المخترعون

تأليف

أحمد السنوسي

الكتاب: المخترعون

الكاتب: أحمد السنوسي

الطبعة: ٢٠٢٠

الناشر: وكالة الصحافة العربية (ناشرون)

٥ ش عبد المنعم سالم – الوحدة العربية – مدكور- الهرم – الجيزة
جمهورية مصر العربية
هاتف : ٣٥٨٢٥٢٩٣ _ ٣٥٨٦٧٥٧٦ _ ٣٥٨٦٧٥٧٥
فاكس : ٣٥٨٧٨٣٧٣

E-mail: news@apatop.comhttp://www.apatop.com

دار الكتب المصرية
فهرسة أثناء النشر

السنوسي، أحمد
المخترعون / أحمد السنوسي
– الجيزة – وكالة الصحافة العربية.
٩٧ ص، ١٨ سم.
الترقيم الدولى: ٥ – ٦٥٤ – ٤٤٦ – ٩٧٧ – ٩٧٨
أ – العنوان رقم الإيداع: ٢٧٧١٣ / ٢٠١٧

المخترعون

وكالة الصحافة العربية
«ناشرون»

من هم المخترعون؟ !

الإنسان وتاريخ الاختراع:

ذكر "فري" في"الإنسيكاوبيديا البريطانية" في مادة الاختراعات والكشوف، أن تاريخ الاختراع يبدأ قبل تاريخ النوع الإنساني نفسه، فقد أتت الحيوانات بالكثير من الاختراعات، مثال ذلك العشاش ومبتدآت اللغة، كما أن بعض انواع الدودة البدائية ابتكرت السلسلة الفقرية، التي كان من شأنها أن جعلتها قادرة على التصلب في مواجهة المياه المنسابة من المجاري والجداول القديمة.

ويقول " ستافوردهاتفيلد" إنه إذا أعطيت " شمبانزيا "، وهي في قفصها، زوجاً من الخيزران، ووضعت موزة في خارج القفص، علي بعد من متناول ذراعها، فإنها ستحاول ان تصل غليها بأحد من زوج الخيزران، فإذا ما قصر ذلك عن الوصول إليها، وكانت هذه " الشمبانزي" ماهره، فإنها ستحاول أن تربط زوج الخيزران ببعضها، بحيث تستطيع أن تصل بهما إلى الموزة في خارج القفص.

بيد أنه يقال في العادة إن الانسان نظراً لما له من ذهن هو "سيد الابتكار"، وفي الأزمان السالفة كان يفترض أن سيادة الانسان علي الطبيعة الحية والجامدة تعزي الي قوته في ممارسة التفكير الذكي.

وقد وهبت الطبيعة للحيوانات غرائز دقيقة، فضلاً عن أجسام لها أغلب مقومات الدفاع والمدافعة وقوى مقاومة تغيرات الجو، بيد أن الانسان يمتاز عن ذلك بأنه يستطيع أن يواجه المواقف المختلفة، وفي استطاعته ان يتنبأ بعض الشيء بمجري الحوادث، وأن يصور الوسائل التي تجعل الحوادث تتخذ اتجاهاً معيناً.

ونزيد على ذلك أن الانسان له ذاكرته وقدرته على الملاحظة وقابليته للتعلم، وهذه الصفات نجدها في مملكة الحيوان بدرجة أقل، فكثير من عادات الحيوانات لا يرجع الى الغريزة، وإنما يرجع الى التقليد، وأكثرها تتطلب لتطورها السير على سنن ومثال أبويها، ويصدق ذلك علي غناء كثير من الطيور إذ يكون هذا الغناء متطابقاً وواحداً. في جهة واحدة من جبل لآخر، على حين أنه يتباين في البقاع المختلفة من العالم.

ورغم ذلك فمن الواضح أن بعض الناس يقال عنهم إنهم مهرة، لأنهم يفكرون بسرعة وبدقة ويتصرفون بنجاح، علي أن آخرين يقال عنهم إنهم أغبياء، لأن مقدرتهم على إدراك الموقف وورطاته وتصوير تأثرهم به محدودة جداً.

وإن كل شخص في الواقع يمكنه أن يكون "مخترعاً"، إذا ما فكر وابتكر، ويري " هنري برجسون " أن الاختراع هو المسعي الرئيسي للروح الإنسانية، فالذي يميز الإنسان عن الحيوان أساساً هو القابلية للاختراع التي تسمح للإنسان أن يصنع أشياء وأدوات، ويجدد فيها على الدوام، على حين أن الحيوان لا يمتلك من الأدوات إلا أعضاء جسمه !

والأمر نفسه بالنسبة للشعوب، فهي لا يكون لها كيان، ولا تكون لها قيمة إلا بقدرتها علي الاختراع، وتحت نجد في تاريخ كل أمة فقرات من الركود والخمول ليس فيها ابتكار أو اختراع، وهذا هو "شتاء الشعوب"، ولكنها من الناحية الأخرى نجد "ربيع الشعوب" في تلك الفترة التي ستظهر فيها الأفكار المبتكرة والاختراعات المبدعة.

هل يشترط في المخترع أن يكون متخصصًا؟!:

ويلاحظ " المستر ليجنستون " بحق أن من الخطأ الاعتقاد بأنه لكي يمكن التوصل الى اختراع ما لابد من كون الشخص متخصصاً في موضوع هذا الاختراع، ففي الغالب من الأحوال نرى أن التخصص بالعكس من ذلك لا يتوصل الي اختراع ما، وذلك نظراً لخضوعه للأنظمة التقليدية في مهنته.

وإن التاريخ نفسه يبين لنا أن كثيراً من الاختراعات ذات الأهمية البالغة قد ابتكرها هواة، ولم يخترعها فنيون أو أخصائيون فهذا "أركريت" الحلاق يخترع آلة معقدة لغزل القطن، وهذا "مورس" النقاش يخترع أول تلغراف، وهذا من بعده من مبتكري التلغراف "استيفنس" الذي كان عاملا في منجم، بل إن "إديسون" المخترع الكبير نفسه كان بائعاً للجرائد !

وفي كثير من الدول نجد أن غالبية الاختراعات التي تصدر لحمايتها "براءات" لا تتعلق البته بمهن أو حرف الأشخاص الذين اخترعوها.

وقد تبين في آخر الربع الأول من القرن العشرين أن ٧٥ في المائة

من " براءات الاختراع " التي صدرت في الولايات المتحدة الامريكية، تخص مخترعين لا تتعلق حرفهم بموضوعات الاختراعات التي ابتكروها.

فالاختراعات في أية ناحية من نواحي النشاط البشري يمكن أن يتوصل إليها أناس غير المتخصصين أو الفنيين في الفرع الذي نظهر فيه من هذا النشاط.

وقد تتأتي الاختراعات – أكثر من ذلك – لأشخاص ليست لهم ثقافة مهنية كاملة، فهذا " الكسندر جراهام بل " يعزي هو نفسه اخترعه للتليفون، الذي يفيد منه اليوم ملايين الناس، إلى جهله بالكهرباء.

المخترعون والمصادفة:

ولقد كان أساس بعض الاختراعات الهامة، يستند إلى مجرد المصادقة أو الوقائع التافهة لكي تحدث أمام الإنسان في حياته العادية.

فهذا اختراع "السينما" إنما يرجع في الواقع إلى "الدكتور فيتون" في سنة ١٨٣٠ حين سأل أبنه الذي لم يكن آنئذيتجاوزالثامنة من عمره، عما تعلمه في المدرسة في يومه، فأجاب الطفل بأنه تعلم كيف يرسم عصفوراً داخل قفص، فطلب غليه الأب أن يبرهن له علي ذلك، وطفق الطفل يعيد الرسم الذي تعلمه امامه، فتناول قرصاً مستديراً من الكرتون كان غطاء لعلبة وجدها امامه علي المنضدة وابتدأ برسم العصفور أولا، فملأ به فراغ أحد وجهي القرص، ولم يترك فراغاً علي الوجه نفسه لرسم القفص، فرسمه خالياً علي الوجه الآخر للقرص، وبهذا صار رسم العصفور على أحد

وجهي القرص، ورسم القفص خالياً على الوجه الآخر.

وعندما أراد الطفل أن يقدم هذا الرسم بيده لأبيه "الدكتور فيتون" رأى أن أصابعه تخفي جزءاً منه، فاستحسن أن يمسك القرص من حافتيه بين أصبعيه، حتي يرى أبوه في يد الرسم كاملاً على وجهي القرص، دون أن تخفي الأصابع منه شيئاً، وفي أثناء التفات الدكتور الوالد ليرى الرسم، تصادف أن هبت عاصفة من النافذة التي كان الطفل يجلس بجوارها، فدار القرص بسرعة على حافتيه بين أصبعي الطفل، وظهر بادئ الأمر الرسم لوالده واضحاً،وخيل إليه أن الطفل رسم العصفور حقيقةً داخل القفص،ولم يفطن إلى خدعه تجزئه الرسم إلا عندما هدأت العاصفة وسكنت حركة القرص في يد الطفل، إذ لاحظ ساعتئذ أن القفص قد رسم خالياً على أحد وجهي القرص والعصفور على الوجه الآخر.

وأدار "الدكتور فيتون" القرص بنفسه بسرعة على حافتيه فخيل اليه أن العصفور داخل القفص، واستنتج الدكتور من هذه الحادثة البسيطة أنه لو رسم صورة عصفور على قطعة مستديرة من الكرتون على أحد وجهيها، ثم رسم قفصاً خالياً على الوجه الآخر، وأدار القرص بسرعة علي حافتيه، فإنه يخيل للناظر إليه أن العصفور داخل القفص، ومن هنا توصل المخترعون بعد ذلك إلى اختراع جهاز "زيوتروب" الذي يمكن من إظهار الصور المتحركة.

صفات المخترع:

ولكي يكون الشخص مخترعاً ناجحاً، لابد أن يكون متسماً بصفات معينة، لخصها " المسيو جانيت" في بحث شيق له بمجلة " العلم والحياة ":

فقد ذكر بأنه فضلاً عن الصفات المعنوية التي يجب أن يتسم بها مثل هذا الشخص كالحيوية والنشاط والثقة والقدرة على الاحتمال، لا بد كذلك من أن يكون علي قدر من التعمق في المعرفة، وأن يكون هذا القدر مصحوباً بالخبرة بالقوانين الطبيعية الهامة.

ولابد كذلك في نظر " المسيو جانيت " من أن تكون لدي المخترع الناجح مجموعة كبيرة بقدر الإمكان من المفردات، لكي يتخذها أداة في عمله، كما يتعين أن تكون لدية القابلية لأن يري الأشياء ببساطة ووضوح:

بيد أن هذه الصفات هي تلك التي يتحلى بها المخترع الكامل، أو هي تلك التي يجب أن يكون متصفاً بها من يريد أن يكون ذلك المخترع، لكن ليس معني ذلك أن من لم تتوافر فيه لا يكون مخترعاً، فالثابت أن كثيراً من المخترعين المشهورين لم يكونوا متحلين بكل هذه الصفات.

مخيله المخترعين:

ويؤدي العلم بالإنسان إلى الابتكار والاختراع في بعض الأحيان، ويعتمد هذا العلم لدى المخترعين، كما يعتمد الأدب لدى الأدباء، على امتلاك كل منهم لمخيلة قوية، بيد أن المخيلة العلمية تهتم بالجزء، أي

بتصوير صلات أجزاء الكل، على حين أن المخيلة الأدبية تميل إلى تصوير أنواع مختلفة من الكل، فهي تقف وتتأمل، في حين أن المخيلة العلمية تحلل الصلات بين الأجزاء المجردة.

فالأديب الذي يكتب يتخيل صوراً هي في الغالب أشخاص، وهذه الصور ذات تداخل عاطفي كبير في مخيلته، وهذا على خلاف الحال بالنسبة لتلك الصور التي يتخيلها رجل العلم، فهي دائماً صور أشياء أي صور موضوعية، حتي لو كانت الأشخاص، وذلك لأن المتخيل وهو رجل علم لا يهتم برد فعل ذاته على الصور، وإنما يوجه اهتمامه إلى الصلات التي بين أجزاء الصور فحسب، فالعالم الذي يبحث في الطبيعة عندما يفكر في "الذرة" يرى في عقلة جزئياً ثقيلا تدور حوله جزئيات مثله علي مسافات كبيرة بالنسبة الي قطره، فإذا ما أراد كشف شيء عن الذرة، فهو يعلم مقدماً حقائق المادة.

والعلماء المبتكرون وكذلك الأدباء المبدعون، يستعملون كلهم المخيلة، ويعتمد نجاحهم في مجال العلم و الاختراع والأدب والابداع علي قوة المخيلة التي يمتلكونها، وليس ثمة فرق بين المخيلة التي يحملها فريق وتلك التي يحملها الفريق الآخر، إلا في مجرد الاختلاف في أنواع الصور، فالأديب يستعرض في مخيلته صور الناس، على حين أن العالم المبتكر يستعرض صور الذرات أو ما شاكل ذلك في مخيلته، وغير صحيح أن يقال بأن رجال العلم والاختراع ليست لديهم مخيلة، بل إن نجاحهم متوقف علي امتلاكهم لمخيلات قوية.

هل المخترعون "عباقرة"؟!:

يقول " رايموندياتس ": إنه إذا ترك التقدم المادي في العالم للعبقرية أو علي الأقل لما يبدو في العادة أنه " عبقرية "، فإننا سوف نبقى في تأخر، ولا نحصل الا علي تلك الرفاهية والمدنية التي كانت متحققة في العصور الوسطي، ففي التاريخ الأول عرف الانسان، واليوم نجد هذا الانسان يخترع، وهذا العمل منه في الواقع تقدم متبصر للفكر والعمل !

ويقول: إن المخترعين في الجملة هم أناس عمليون قادرون قبل كل شيء علي معرفة الحاجة الإنسانية الحقيقية، وملتجئون بالتالي إلى الطرق المعروفة لحل المشكلات الطارئة لإشباع تلك الحاجة، وهذا ما يطلق عليه " العبقرية ".

والواقع أن هذه " العبقرية " ليست بحقيقة هامة في مجال الاختراعات والمخترعين، كما قد يتصور الناس، إن لم تكن موجودة على الاطلاق في هذا المجال.

فإديسون كان واحداً من المخترعين المبرزين لكبار، ورغم ذلك لم يكن يصدق نظرية العبقرية أو يسلمها، ومن العجيب حقاً أن هذا الشخص بالذات، وهو الذي كان عند الكثير من الناس عبقري الشخصية، ينبذ التسليم بوجود العبقرية، كما يرفض افتراض كونها صفة خاصة بالمخترعين.

فقد كان " إديسون " يعرف الاختراع بأنه " ٢ في المائة إلهام، ٩٨ في

المائة عرق "، فالتصور الخيالي وأحلام العبقرية الهائلة التي يمكنها قلب العالم بقوته وجبروته، لم تكن معتبره لدي "إديسون"! ذلك المخترع العظيم الذي كان له ١٢٠٠ براءة اختراع لحسابه، والذي كونت اختراعاته صناعات تقدر بعده بلايين من الدولارات.

فالاختراع عند " إديسون " كسواه من المجهودات الإنسانية يتطلب كمية من الذكاء والادراك، ودرجة معينه من التركيزوالصبر، وبعض المعلومات الفنية للمشكلات التي يراد حلها، فضلا عن قدرة كافية علي معالجة الأعمال، لكي يضمن للمخترع علي الأقل نصف الدين الذي يدين به المجتمع له نتيجة لأعماله !

أنواع المخترعين

درجات المخترعين:

ذهب " فيليكسرينولت " في " المجلة العلمية " في سنه **١٩٢٢** الي ان المخترعين جميعاً ليسوا نوعاً واحداً، بل إنهم على ضروب وأنواع مختلفة:

النوع الأول: الملهمون، وهم الذين يظهرون فكرة جديدة أو يعلنون بوضوح فكرة كانت غامضة، أو يضعون بجلاء سؤالا أو مشكلة كانت حتي معالجتهم لها غير مشكوك فيها، ولكنها لم تبرهن بدليل ولم تنفذ.

والنوع الثاني:المتنبئون، أو المبشرون بالحدوث، وهم الذين يحاولون تحقيق الفكرة دون أن يصلوا الي ذلك.

والنوع الثالث: البادئون أو المستخلصون من البديهة، وهم الذين يأتون كشفاً في أفكار مختلفة، ويكون ذلك أحياناً في علم آخر غير العلم الذي يبحثون فيه، ويسمح هذا الكشف وحده بتحقيق الاختراع موضع البحث.

والنوع الرابع: المخترعون، وهم الذين يصلون إلى النتيجة بتحقيق الوسيلة أو الطريقة أو الأداة الجديدة، هؤلاء هم الكاشفون الحقيقيون أو المبتكرون، على حين أن الآخرين هم المساعدون.

والنوع الخامس: المحسنون، وهم الذين يحسنون الاختراع الذي سبق أن اخترعه المخترعون.

والنوع السادس:هو فئة من النوع الخامس أي من المحسنين، ولكنهم هم الوحيدون من بين هؤلاء، الذين يضعون الكشف أو الاختراع في الصيغة العامية الشعبية أو بالأحرى في الصورة المبسطة، فيضحى الاختراع سهلاً وعاماً أمام الجمهور.

والنوع السابع: المتممون، وهم الذين يمدون العمل المتوقف في خطوطه الكبيرة، حالة كون العمل غير متقن أو غير كامل، فيمكنهم من أجل هذا إكماله وتحسينه.

والنوع الثامن: المديرون، وهم الذين يقدرون الأفكار للتوصل الي الكشف والاختراع، ويستخدمون في تحقيقه مساعدين أو تلاميذ أو موظفين.

المخترع وتجارب السابقين:

ويتبين من ذلك أن الاختراعات الحديثة التي تعجب بها اليوم، والتي هي آية في الدقة والتعقيد، لم تكن من ابتكار فرد واحد أو افراد قلائل هم المخترعون لها، ولكنها وصلت الي الحالة التي نراها عليها الآن بعد أن ساهم فيها جهد كثير من الأفراد.

فالمخترع الذي يقترن اسمه في العادة باختراع ما، ليس هو البادئ

بكشفه، وليس جهده هو الجهد الوحيد الذي ساهم في إبرازه، بل إنه أفاد من تجارب السابقين عليه في موضوع الاختراع الذي ابتكر فيه، كما ساعده كثير من الأفراد من نواح شتي، وهو الذي استطاع أن يستخلص الصورة المبدعة للاختراع، وهو الذي استطاع أن يبرزها في إطار عملي يفيد المجتمع، ولكن علي أساس من خبرة السابقين وسابق محاولات المجربين، فضلاً عن الجهد الذي يبذله له المساعدون.

اختراع السينما:

لهذا نرى مثلاً أن اختراع "السينما" وهو من أهم وأبرز الاختراعات التي تنعم بها اليوم، بدأ بتلك الملاحظة التي لاحظها"الدكتورفيتون" في عام ١٨٣٠ كما أسلفنا، وابتكر على أساسها جهاز "زيوتروب" الذي يمكن من إظهار صور متحركة، ثم اخترع "ليون سكوت" في سنه ١٨٥٧ جهاز "فوناتوجراف" لتسجيل الصوت، وتحققت بعد ذلك السينما الناطقة يوم ٢٧ فبراير سنة ١٨٦٦ حيث تم الاتفاق بين المخترع المشهور "إديسون" وبين "إدوارد مي بريدج" – وهو من أوائل الذين فكروا في استعمال الصور المتحركة – علي إضافة الصوت الي جهاز "زوتراكسوسكوت" الذي أخترعه "ليون سكوت" ؛ وهو الجهاز الذي كانت تعرض به الصور المتحركة في ذلك الوقت.

وفي سنه ١٨٧٧ اخترع "إديسون" "الفونوغراف"،وفكر في ضم هذا الاختراع الي السينما ؛ إذ وجد أن تجاربه نجحت في تسجيل الصوت وإعادة إصداره مسموعاً، وتحقق في باريس في سنه ١٨٩٢ عرض جهاز

عبارة عن نوع من الفانوس السحري متصل بفونوغراف، وقد اخترعه الفرنسي "ديمنس". وأطلق عليه اسم "كرونوتوفون"، وفي سنه ١٨٩٣ انتهى المخترع المشهور "إديسون" من اختراع جهازه الذي أطلق عليه "كينتوسكوب"،وكان هذا الجهاز من أحسن الأجهزة التي استطاع الانسان بها أن يعرض الصور المتحركة في ذلك الوقت، وأدخل "إديسون" علي هذا الجهاز بعض التحسينات وسماه "كينتوجراف"، ولكن هذا الجهاز كان مقصوراً على فتحة واحدة ينظر اليها الانسان ليرى الصور ويسمع الصوت،وفي سنه ١٨٩٧ تمكن "روبرت بول" من عرض عدة صور متحركة علي الستار بعد تحسين اختراع جهاز الصور المتحركة، وتمكن "جورج براون" في سنه ١٨٩٩ من تركيب الفونوغراف مع السينماتوغراف في جهاز واحد.

واهتمت الجماهير آنئذ بالصور الصامتة، ولكن لم تمض إلا فترة قصيرة من الزمن حتى سئمتها واضطر أصحاب المعارض لأن يستخدموا بعض الأشخاص لتقليد الأصوات المناسبة لمناظر الأفلام فضلاً عن استخدامهم لمختلف الآلات والأدوات لتقليد أصوات العربات والقطارات والسيارات والحيوانات وصفير الريح وحفيف الشجر، ثم استخدموا الموسيقي فيما بعد، ثم ظهر في سنه ١٩٠٨ اختراع جهاز "سيمفون" ثم جهاز "فوتوفون" ثم جهاز "فيفافون" وفي سنه ١٩١٤ اخترع "سيريارسوتس" جهازاً أسماه "اكستوفون"، ثم فكر "أوجين لاوست" وكان يعمل في معامل إديسون، وفي تصوير الصوت إلى الشريط وقت أخذ الصور بالسينما، وفي سنه ١٩٢٣ اخترع "دي فورست" جهازاً يعرض الصور المتحركة ناطقة، كما تواصل "تيودوركيس" في

السنه نفسها إلى اختراع يشابهه، وابتكر "وليام فوكس" في سنه ١٩٢٥ طريقة "موفيتون"، وتمكنت شركت "وسترن الكتريك" و "وارنر فيتافون" من صنع شريط "مغني الجاز" وهو أول شريط ناطق عرض في العالم.

وتقدمت السينما الناطقة بعد ذلك، حتى أن المخترعين في خلال الحقبة القصيرة من الزمن التي أعقبت سنه ١٩٤٧ قد استطاعوا أن يظهروا إلى الوجود اختراع السينما المجسمة ذات الأبعاد الثلاثة، وقد بدأت اول الأمر بالطريقة العادية القائمة على فكرة التجسيم في العين البشرية والتي تستخدم فيها النظارات للمشاهدين، وتوصل الاختراع كذلك إلى الأفلام الملونة المجسمة التي يشاهدوها الجمهور بالنظارات، كما أمكن ابتكار طرق جديدة تعرض على شاشة بانوراميه مقعره تمتاز بالضخامة والسعة، واستخدم في تصويرها ثلاث عدسات وتعرض في دور العرض بثلاث آلات، وهي الطريقة التي أطلق عليها أسم "السنيه راما"، وكذلك ابتكرت الطريقة المجسمة الجديدة التي لا تستخدم فيها النظارات، والتي أطلق عليها اسم "السينما سكوب"، ويهدف الاتجاه الحديث في الاختراعات المتعلقة بالسينما إلى اختراع طريقة لعمل الأفلام تنبعث منها رائحة الزهور والروائح العطرية بحسب الصور والمناظر والممثلين والممثلات، ليعيش الجمهور المتفرج مع الأفلام بحاسة الشم فضلاً عن حاستي السمع والبصر!

اينشتين ونظرية النسبية:

بل إن العلامة "اينشتين" نفسه لم يكن أول من توصل لنظرية

"النسبية" المشهورة عنه، بل سبقه في ذلك تطور في مجال البحث والكشف ساعده على التوصل اليها، فقد قام "ميكلسون" بتجربة علمية هامة، الغرض منها معرفة الفرق بين سرعة الضوء في اتجاه حركة الأرض وفي اتجاه عمودي عليه، وصادف أن كان القيام بهذه التجربة في سنه ١٨٧٩ أي في السنه نفسها التي ولد فيها "اينشتين"، بيد أن هذه التجربة فشلت في كشف أي فرق بين السرعتين، وقد كرر هذه التجربة "مورلي" فيما بعد، وأطاح الفشل الذي منيت به هذه التجربة بنظرية الأثير، فاضطر العلماء إلى فحص كل المبادئ الأساسية كالكتلة والقوة، ولم توصلهم طرق علم الميكانيكا التي وضعها "نيوتن" الي نتيجة حاسمة، بل سبق البعض منهم كالعالم "كيرشوف" إلى كشف عيوب هذه الطرق واخطائها وحاولوا تصحيحها، كما فعل ذلك أيضاً العالم "هرتز"، ومهد هؤلاء العلماء وسواهم لنظرية "إينشتين"، ومن أهم العلماء الذين سبقوه ومهدوا السبيل اليه "بلانك" صاحب النظرية الكمية التي أظهرها في سنه ١٩٠٠ وعالجت عملية إشعاع الضوء وعملية امتصاص الضوء، وفسرت إشعاع الضوء وامتصاصه على أنها مجموعة حزم منفصلة من الطاقة، بعد أن كان المعتقد قبل ذلك أنهما عمليتان مستمرتان، وكانت هذه النظرية ذات أهمية كبيرة لاينشتين ؛ إذ استطاع بها أن يفسر نتائج التجارب الضوئية الهامة التي قام بها "لينارد" في سنه ١٩٠٢.

المخترع جورج وستنجهاوس:

وهذا "جورج وستنجهاوس" وهو من اعظم المخترعين الذين عاشوا

القرن التاسع عشر وأوائل القرن العشرين، إذ اخترع حوالي ٤٠٠ اختراع، أدت الي قيام ستين شركة وأربع صناعات جديدة، وظل يسجل اختراعاته مدة ثمان وأربعين سنه بمعدل اختراع في كل شهر ونصف شهر، كان مسافراً وهو في الثانية والعشرين من عمره في أحد قطارات الركاب، وحدث أن توقف القطار نتيجة اصطدام قطارين من قطارات الشحن، وكانت القطارات في ذلك الوقت كثيراً ما تصطدم بعضها ببعض، نظراً لأن فراملها كانت تشد باليد، فلم يكن يتسنى وقفها علي وجه السرعة، فما كان من "وستنجهاوس" إلا أن أخذ ساعتها يفحص حطان القطارين المصطدمين ويسأل السائقين، وعزم علي اختراع جهاز يمكن من شد الفرامل علي مركبات القطار جميعاً في وقت واحد.

وأخذ يستعرض تجارب من سبقوه في هذا الميدان، فتبين أن البعض قد جرب صناديق من البخار تركب في كل مركبة لشد الفرامل ؛ ولكنه وجد ذلك غير مؤد إلى نتيجة، ثم حدث أن قرأ في احدي المجلات مقالاً عن نفق في جوف "مون كنيس" في جبال الألب الفرنسية الإيطالية، وتبين منه أن هذا النفق قد حفر بأجهزة تثقب الصخر يحركها هواء مضغوط، فأستطاع على الفور أن يخترع تصميماً لفرملة يحركها الهواء المضغوط.

وقد عرفت هذه الفرملة باسم "فرملة وستنجهاوس الهوائية" وأخذت شركة وستنجهاوس لفرامل الهواء تصنع الفرامل منذ سنه ١٨٦٩ حين كان وستنجهاوس في الثالثة والعشرين من عمره واستخدمت فرامله في أمريكا ومعظم أرجاء العالم، وكان من جراء اهتمامه بالقطارات والفرامل أن أخذ

يبحث عن عمل نظام سريع ودقيق للإشارة وأساليب تنظيم القطارات، فأخذ يشتري الاختراعات المسجلة التي كانت معروفة وقتذاك ويبحثها، ثم أضاف إليها ابتكاراته حتي توصل لوضع ذلك النظام، فأنشأ شركة "يونيون سويتش وسيجنال" لاستغلاله.

وكان من أثر اهتمام "وستنجهاوس بالإشارة، أن وجد نظره نحو الكهرباء، وقد استطاع أن يثبت إمكان نقل التيار الكهربائي نقلاً صالحاً علي مسافات بعيدة، وذلك بعد أن درس ما توصل إليه جولاردوجيز في فرنسا في مخترعاتها التي أثبتا بها إمكان نقل التيار الكهربائي المنقطع في الأسلاك لمسافة بعيدة، وهو ما كان متعذراً في التيار الثابت المستمر ؛ إذ اشتري وستنجهاوس حقوق هذه المخترعات بمبلغ ٥٠ الف ريال، وأعاد تصميم الجهاز الذي اخترعه جولارد وجيز، وابتكر تحسينات في محول هذا الجهاز بقصد التمكن من زيادة الضغط الكهربائي أو تخفيفه، ثم أنشأ في مدينة بتسبرج مركزاً صغيراً للتجارب، وكانت فكرة وستنجهاوس عن التيار المنقطع سبباً في تيسير أسباب الإضاءة الكهربائية والمعدات الكهربائية بمختلف المنازل في أرجاء العالم، وينقل اليوم بفضل هذه الفكرة ٩٥% من الطاقة الكهربائية بطريقة التيار المنقطع.

المخترعون ومصادر المخترعات:

علي أن المخترعين من حيث مصادر الاختراعات ينقسمون إلى أربعة أنواع:

النوع الأول: يجمع كل الأفراد الذين لهم أفكار مفيدة، ويضعونها في العمل، والمخترع من هذا النوع الأول غالباً ما يتوصل إلى اختراعه عن

طريق ظروف أو حوادث أو ملاحظات تبين له الحاجة الي شيء جديد أو إلى تحسين، فإذا ما حدث خلل في أية ناحية من نواحي اختراعه، بحث عن سببه وبحث عن الوسيلة التي بها يعالجه ويصلحه، فالملاحظة إذن هي الأداة الرئيسية لدي المخترعين من هذا الصنف.

والنوع الثاني: نجد فيه الشخص الذي يواجه حاجة من الحاجات أثناء أدائه عملاً ما ويحاول أن يملأ فراغ هذه الحاجة، ومن قبيل ذلك أن أغلب الأدوات التي تستخدم في إصلاح السيارات قد اخترعها مهندسون في أثناء قيامهم بهذا الإصلاح، فالشخص الذي يقوم بأداء عمل ما يمكنه أن يعرف الحاجة للتحسين، وغالباً ما يبتكر الأشخاص الذين يعملون في حرفه واحدة اختراعات غير متوقعة في حرفة أخرى ، أو ينتجون أشياء لها قيمة أكبر من قيمة تلك المنتجات التي يعملون في إنتاجها.

والنوع الثالث: يدخل فيه الشخص الذي يختار بأناة وتبصر عملاً من الأعمال يعمل فيه ويدرس كل شيء عرف أو كشف فيه من قبل، وحينئذ يبدأ عمله علي أساس هذه الدراسة والمعلومات، ولقد كان مخترعو الطائرة من هذا النوع، فقد قرأوا كل شيء استطاعوا أن يجدوه في هذا الموضوع، ودرسوا الخبرة التي كانت للانجلي وغيره، واستطاعوا ان يعملوا أكثر من " لانجلي" نفسه.

ويلاحظ أن من هذا النوع الثالث بعض الأشخاص الذين أحرزوا نجاحاً في اختراع واحد، يحضرون قواهم لنفس العمل أوالمهنة التي يحترفونها في حياتهم، كما فعل "جورج إيستمان" صاحب شركة "كوداك إيستمان".

غير أن المخترع من هذا النوع إنما يحتاج في العادة الي نصدر للدخل، غير ذلك الذي يحصل عليه من اختراعاته ؛ وذلك لأن الاختراعات ليست مصدراً للدخل يمكن الاعتماد عليه في أغلب الأحوال.

والنوع الرابع: يندرج فيه الموظفون في معامل أبحاث الطبيعة، وهم الذين تعضدهم وتساعدهم غالبية الشركات الكبيرة وأغلب معامل الأبحاث الطبيعية المستقلة. ومثال ذلك "معامل بل للطبيعة" في مدينة نيويورك التي تقوم بالبحث والاختراع لحساب الشركة الامريكية للتليفون والتلغراف، ومعامل الطبيعة الضخمة التابعة لشركة "جنرال اليكتريك" في تشنكتيدي بنيويورك، ومعامل الطبيعة في بيتسبيرفوبنسيلفانيا، ومعامل الطبيعة في بيتسيرف للاختبار، ومنظمة الأبحاث المستقلة.

وكل هذه المؤسسات تستخدم فنيين واخصائيين،مهمتهم التي يؤدونها هي أن يخترعوا، وترجع نسبة كبيرة من "براءات الاختراع" التي صدرت في أمريكا الي هذه المعامل الطبيعية أو الي الشركات الأول التي أقامتها،كما أن هذه النسبة تتزايد باستمرار .

المخترعون بين الإخفاق والنجاح

المخترعون المخفقون:

الثابت أن كل المخترعين لا ينجحون دائماً في اختراعاتهم، بل منهم من يوفق في اختراعه، ومنهم من يخفق فيه، والمخترع الذي يخفق إنما يرجع إخفاقه في الحقيقة الي أحد أسباب كثيرة.

ومن هذه الأسباب أن يكون له أعداء يساعدون علي هذا الإخفاق، ومنها أالا يكون له مال، ومنها أن تنقصه المثابرة والجد، ومنها أن يكون سيء الحظ، كما أن من هذه الأسباب ألا يكون لدى المخترع الروح العلمية.

وواضح أن هناك أسباباً عدة لعدم نجاح الاختراعات، فقد يخفق الاختراع لأنه لا يساوي شيئاً، ومثل ذلك اختراع الحركة الدائمة، وقد يخفق لكونه أتى مبكراً جداً حتي يتقبله الجمهور أو حتي يسمح التقدم الصناعي بإنتاجه وصناعته، ويرجع إلى هذا السبب إخفاق آلة الكتابة ابتكرها "رافيزا" وآلة الخياطة اليي اخترعها "ثيمونيية".

وقد يكون السبب في إخفاق الاختراع راجعاً بالعكس إلى أنه أتى متأخراً جداً، وذلك في حالة ما إذا وجدت مخترعات مماثلة له وسابقة عليه لم يعلم بها المخترع، ومثل ذلك اختراع الدراجة ذات العجلة السائبة.

وإذا ما تبين أن الاختراع ليس له إلا قليل نت التطبيقات الممكنة، كان

ذلك سبباً في عدم نجاح هذا الاختراع، مثال ذلك اختراع "السيسموجراف".

وكذلك الحال إذا ما اتضح أن ليس لاختراع المخترع تطبيق مفيد في مجال الأوضاع الاقتصادية الراهنة، فإنه لا ينجح ومثال ذلك آلة الهواء الساخن التي اخترعها "إريكسون".

والأمر نفسه اذا ما كان اختراع المخترع غير قابل للاستعمال، مهما كان اختراعاً ممتازاً، فيؤدي ذلك إلى إخفاقه، ومثال ذلك اختراع مسكنات الأسلحة النارية.

الاختراعات الموفقة:

أما الاختراعات التي تنجح ويوفق فيها مخترعوها، فليس من شك في أن تقدم البلاد ما هو الا نتيجة سلسلة طويلة منها، ويحق للمخترعين الذين ينجحون في ابتكار وإبراز هذه المخترعات ان يفخروا في الواقع بعملهم، إذا ما قارنوا المخترعات التي وفقوا فيها في الأوساط الحديثة بتلك الأشياء التي كانت قائمة في الماضي.

كتب "هارينجتونإمرسون" يقول: إنه لإصلاح ستمائة اكراً من الأرض، كان لا بد للإنسان من ٥٠٠ سنه، أما الآن فيكفي ٣٦ ساعة، فالإنسان يستطيع أن يجري بسرعة ١٠ اميال في الساعة، فهو يطير اليوم بالطائرة علي ارتفاع ١٠.٠٠٠ متراً ويقطع أزيد من ٤٠٠ كيلومتراً في الساعة،وعلي حين أنه لم يكن يستطيع أن يحمل في الماضي سوى مائة كيلوجرام، نجده اليوم يقود قطاراً حمولته ٣٠.٠٠٠.٠٠٠ كيلوجراماً،

وبعد أن كان الصوت يسمع على بعد ٢٠٠ متراً فقط، أضحي اليوم يسمع علي بعد ٨٠.٠٠٠.٠٠٠ متراً، وواضح أم كل هذا إنما يرجع الي الاختراعات الحديثة وتقدمها.

المخترع والابتكار الناجح:

ولا شك أن المخترع إنما يهمه قبل كل شيء نجاح اختراعه وإفادته منه، لهذا فهو يفكر حال توصله إليه في أن يطلب من الدولة حمايته وإصدار براءة عنه لتكون الوثيقة الرسمية التي تدل علي هذه الحماية والتي تمكنه من الإفادة من اختراعه وهو مطمئن لنفس آمن من اغتصاب الغير له.

ولكي يتوصل المخترع ذلك لابد أن يكون الاختراع الذي اخترعه ابتكاراً جديداً قابلا للاستغلال الصناعي، سواء أكان متعلقاً بمنتجات صناعة جديدة أم بطرق أو وسائل صناعية مستحدثة أم بتطبيق جديد لطرق أو وسائل صناعية معروفة.

هذا الابتكار الذي يتوصل إليه المخترع هو في الواقع عبارة عن إيجاد شيء لم يكن موجوداً من قبل، وهو ما يطلق عليه اسم "الاختراع" بالمعني الضيق، أو هو الكشف عن شيء موجود ولكنه لم يكن ملحوظاً أو معروفاً من قبل، وهذا هو.

وموضع الابتكار الذي يبتكره المخترع يجب لنجاحه أن يكون متعلقاً بإيجاد شيء مادي محسوس كسلعة أو آلة أو مادة كيميائية، فلا يعتبر ابتكاراً فكرة نظرية بحته غير قابلة للتجسم في شكل مادي محسوس.

وعلى ذلك لا يعتبر ابتكاراً الاهتداء إلى فكرة إمكان نقل الصوت إلى مسافات بعيده. وذلك ما لم يصحب الفكرة تصميم مفصل للجهاز الذي يمكن استعماله لتحقيقها.

كما لا يعتبر ابتكاراً مجرد كشف ظاهرة طبيعية أو العثور على قانونها الطبيعي، مثال ذلك كشف قانون الجاذبية أو الكثافة، وإنما يعد من قبيل الابتكار إيجاد الوسيلة لاستخدام هذا القانون في عمل صناعي.

ويجب لكي ينجح اختراع المخترع، أن يكون ابتكاره متعلقاً بعمل صناعي، ومقتضى ذلك أن يؤدي الابتكار إلى نتيجة محسوسة، وأن يكون لهذه النتيجة طابع صناعي كاستحداث آلة أو مادة أو سلعة، ولهذا فإن الاختراع الذي يقتصر علي إيجاد فكرة مجردة أو كشف ظاهرة طبيعية، لا ينجح ولا تحمية الدولة، إلا إذا اقترنت الفكرة او الظاهرة بتطبيق عملي لها، وكذلك الأمربالنسبة للاختراع الذي لا يتعلق بالصناعة،كأن يستنبت المخترع نوعاً من البذور أو لحاصلات، أو يعمل رسماً أو نموذجاً، أو يبتكر طريقة للتعليم أو لتفصيل الملابس.

وتفهم الصناعة هنا بمعنى أوسع، بحيث لا تقتصر علي الشئون التجارية وحدها، وانما تشمل استخدام الاختراع في الزراعة والعمليات الاستخراجية كالمناجم والمحاجر، وذلك كاختراع آلة تستخدم في الحرث أو الري أو تبخير النبات أو قطع الأحجار، ولا يعد من هذا القبيل كشف نوع من البذور أو النبات.

ولكي يستطيع المخترع حماية اختراعه والإفادة منه يجب أن يكون اختراعه جديداً، بمعنى ألا يكون قد ذاع أمره قبل أن يطلب هذه الحماية، وعليه في هذا السبيل أن يمتنع عن أي نشر أو إشهار عن وصف اختراعه أو عن رسمه في نشرات تذاع بين الناس، ويكون هذا الوصف أو الرسم الذي ينشره من الوضوح بحيث يكون في إمكان ذوي الخبرة استغلاله.

ويتعين على المخترع كذلك أن يراعي أن يكون اختراعه لا ينشأ عن استغلاله إخلال بالآداب أو النظام العام، والمفهوم أن اختراع المخترع يجب ألا يكون ممكناً استغلاله الا فيما ينافي الآداب أو النظام العام ؛ وذلك كاختراع آلات ميكانيكية خاصة بالقمار.

المخترع ورغبات المستهلك الأخير:

ويجب على المخترع لكي ينجح اختراعه ويجازي عليه خير جزاء، أن يهتم برغبات المستهلك الأخير أي الجمهور، وأن يضع دائماً نصب عينيه هذا الاهتمام ؛ إذ أن هذه هي أفضل طريقة لخدمة مصالحه في الزمن الطويل ؛ وذلك بأن مظاهر نظام البراءات الذي وضع لحماية الاختراعات إنما تتلخص في أمرين: أولهما أن الجمهور سيفيد وينتفع من كل الاختراعات الناجحة، وثانيهما أن الجمهور سيجازي المخترع عن هذه الفوائد والمنافع.

ولكي ينتفع المخترع أو مالك البراءة باختراعه وحمايته، يجب أن يشبع اختراعه بعض رغبات المستهلك الأخير، كأن يحقق له تخفيضاً في

الثمن، أو تحسيناً في النوع، أو زيادة في المناسبة والراحة والأمان أو المتعة والانتعاش.

وهذا ما تتبعه اليوم الشركات التي تنتج السيارات، فهي تهتم كل الاهتمام بتحسين السيارات بقصد إراحة الجمهور ودفع المستهلك الأخير الي الشراء، وكل شركة من هذه الشركات تحاول أن تخترع شيئاً جديداً يحل مشكلة من المشكلات التي تغري بشراء سيارة جديدة.

فنحن نجد اليوم في السيارة في أمريكا فضلاً عن الراديو فوتوغرافاً تدور عليه الأسطوانات وتتغير أوتوماتيكياً أثناء سير السيارة، كما نجد فيها أيضاً زراراً، إذا داس عليه صاحبها دار جهاز تسجيل يسجل الخطابات العاجلة التي يريد ارسالها الي الأصدقاء وغيرهم، فإذا وصلت السيارة إلى حيث يريد صاحبها، فإن سكرتيره ينزل ويفك الشريط وينقل الخطابات والتعليمات التي أصدرها رئيسه وهو في الطريق، وكذلك نجد في السيارة هناك تلفوناً للاتصالات المختلفة، كما نجد ماكينة حلاقة كهربائية يقربها الراكب من ذقنه أثناء القيادة فتحلق له ذقنه، وأخيراً اخترع جهاز جديد أضيف للسيارة، هو عبارة عن جهاز فيه زرار، إذا داس عليه الراكب تحرك ذراع أتوماتيكي يقوم بعملية تكبيس وتدليك له حتى لا يتثاءب وينام، وحتي يظل متنبهاً طول الطريق، أو إذا مل سماع الموسيقي وإملاء الخطابات والتعليمات والأحاديث التليفونية وحلاقة الذقن !

ومكافأة المخترع تتأتى في آخر الأمر من الجمهور نفسه، ومن أجل هذا فإن ما يحدد احتمال الكسب والربح من الاختراع ليس ما يحبه

المخترع نفسه أو ما يريده، وإنما ما سوف يشتريه الجمهور من المستهلكين، وكلما استزاد المخترع من دراسة الفن أو الحرفة التي يعمل فيها فضلاً عن دراسة العلوم بوجه عام، كلما كان أهلا لأن يقرر أحقية اختراعه وقابليته لإصدار براءة اختراع عنه وعن حمايته، فالإلمام بما سبق إن تم عمل ضروري في الواقع للمخترع حتى يكون متأكداً من أن قام بابتكار اختراع قابل للحماية والإفادة منه.

ومن الضروري كذلك للمخترع أن تكون لدية المهارة الكافية لكي يحسم اختراعه في شكل آلة عاملة أو نموذج أو حتى في شكل رسم، فإذا ما أعد الشخص الأفكار التي يتطلبها لإنتاج الاختراع الذي يصبو إليه، فعليه أن يفيد هو نفسه من مهارة الآخرين لعمل الرسومات أو النماذج.

ويؤكد الكتاب أن ربح المخترع لابد أن ينتج من الفائدة التي يحققها المستهلك الأخير، ويمكن للمخترع أن يحصل على بعض الكسب من بيع حقوقه في براءته، بيد أن القدر الذي يحصل عليه منها يؤسس دائماً علي تقدير المشتري لقيمة الاختراع للجمهور، أي للمدي الذي يصل إليه إقبال الجمهور عليها.

المخترع والاستغلال الناجح للاختراع:

ويؤسس الاستغلال الناجح لاختراع المخترع على ثلاثة عناصر أو دعائم رئيسية هي:

أولا: الاختراع نفسه.

ثانيا: كفاية العمل.

ثالثا: رأس المال المشغل.

وأهم هذه العناصر الثلاثة عنصر "كفاية العمل" فإذا ما قدم إلى شخص لديه مثل هذه الكفاية، اختراع ذو قيمة، فإنه سوف يحصل على رأس المال الذي يشغله في استغلال هذا الاختراع.

وتختلف كفاية العمل عن المقدرة على الاختراع أو بالأحرى عن " الكفاية الاختراعية"، وقلما يجتمع الاثنان في عقل واحد، ولكنهما اجتمعا رغم ذلك في بعض المخترعين كفورد وإديسونوإيستمانوجيسمان وجيليت وماكارثي مخترع "الريكورداك" وستانلي وتومسون المهندسين الكهربائيين.

بيد أن الجدير بالملاحظة في هذا الصدد هو أن المخترعين الذين يحرزون نجاحاً ملحوظاً في العمل هم في العادة الذين يدركون الأفكار، وحينئذ يستخدمون الخبرة الفنية لمساعدتهم في عملهم.

والمخترع له أن يختار بين طرق ووسائل متعددة للإفادة من اختراعه، هذه الوسائل هي: أن يمارس الاختراع نفسه، أو أن يبيع البراءة التي تصدر عنه، أو أن يرخص بالانتفاع به، أو أن يهبه داخل الإقليم، أو أن يؤجر الآلة أو العدة التي صدر عن اختراعها براءة للصناع، أو أن يحصل علي الحق المطلق في الانتفاع في اختراعه ببعض المواد المركبة أو جزء صدرت عنه براءة أو ما يقوم علي ادارته آخرون سواه، أو أن يحتفظ بسرية الاختراع، أو أن يستغل الاختراع بدون أية حماية.

علي أن المخترع عليه أن يقرر في أسرع وقت ممكن الوسيلة التي يفضل أتخاذها في استغلال اختراعه، وعليه أن يحاول تجنب البدء الخاطئ، وسوف يجد من الصعوبة عليه أن يبيع البراءة بعد أي ترخيص بالاستغلال يصدر منه.

ومن الجهة الخري فإن عليه ألا يصل إلى قرار تحكمي بدون أن يكون لدية أسس قوية يؤسسه عليها، وأحسن طريقة للمخترع هي أن يتصل ببعض المشترين أو المرخص لهم بالاستغلال ويخبرهم بأن البراءة للبيع، أو انه سوف يحصل علي ترخيص مطلق أو مقصور علي بعض البضائع، ومن مثل هذه المحادثة يستطيع المخترع أن يحصل على أفكار قيمة، ترشده في اصدار القرار الذي ينحاز به الي أسلم طريقة للإفادة والكسب من اختراعه.

ومن الجدير بالذكر أن بعض الاقتصاديين قد اهتموا بالمخترعين بالغ الاهتمام، فجعلوا الربح مكافأة للاختراع وحده، ومن هؤلاء الاقتصادي النمسوي (شمبيتر) الذي اعتبر الربح مكافأة المنظم المجدد أو مكافأة الاختراع، حيث ذكر أن هذا المنظم له مجال كبير في الاختراع، فهو يستطيع بما لديه من وسائل أن يستثير رغبات الجمهور ويدفعه الي شراء منتجات المشروع الذي يقوم بتسييره وتوجيهه، كما يستطيع أن يبحث عن طرق جديدة للصنع والإنتاج أو لتصريف السلع التي ينتجها.

ويذكر (شمبيتر) خمس وسائل يستطيع بها المنظم في المشروعات الاقتصادية أن يحقق هذه الأهداف، فقد يخترع المنظم من جهة سلعة

جديدة كالراديو أو يدخل تحسيناً علي سلعة موجودة كأن يبتكر نموذجاً جديداً لسيارة، وقد يتوصل من جهة أخرى الي طريقة للإنتاج أكثر اقتصاداً من الطرق القديمة لكي يحصل علي منتجات معروفة للناس من قبل، وهو من جهة ثالثة قد يعمد إلى كشف المواد الأولية التي يستعين بها في الإنتاج كأن يبحث عن آبار للبترول، كما أنه قد يفتح سوقاً جديداً لتصريف منتجاته فيها، وأخيراً قد ينظم رب العمل مشروعه الاقتصادي بابتكار وسائل جديدة من شأنها أن تؤدي الي إنقاص نفقات الإنتاج.

ويقول (شمبيتر) كذلك إن أرباح الاختراع التي يحققها المنظمون المجددون من المشروعات الاقتصادية التي يشرفون عليها هي في الواقع أرباح مشروعه ؛ لأنها ليست نتيجة استغلال العمال أو المستهلكين، فهؤلاء المنظمون هم أعضاء في المجتمع الإنساني، فإذا ما اغتنوا فإن اغتنائهم زيادة في ثروة المجتمع، ما دام أن هذا الاغتناء لا يقترن بافتقار الآخرين من أعضاء المجتمع وأبنائه،ولا يمكن أن تعد دخول المنظمين من قبيل السرقة، كما انها ليست نتيجة لإعادة توزيع الثروات.

ويضيف الكاتب النمساوي الي ذلك أن الربح نافع من الناحية الاجتماعية ؛ لأن الفائض الذي يحصل عليه المنظمون المجددون من شأنه تشجيع باقي أفراد المجتمع وشحذ هممهم، وهذا يؤدي إلى رقي المجتمع ورفعته من الناحية الاقتصادية، والسبب في ذلك أن المعلومات الخاصة بالمشروع الذي يقوم عليه المنظم انما تتسرب الي خارجة، فيعمد كل منتج الي الانتصار علي منافسيه والاحتذاء بهم، وهذا يؤدي الي زيادة الإنتاج،

الأمر الذي يميل بأثمان السلع والمنتجات إلى الانخفاض، حيث يفيد من ذلك المستهلكون من أفراد الشعب، ومؤدي ذلك كله أن المجهود المستمر الذي يبذله المنظم في الاختراع والكسب هو أساس الرقي الاقتصادي وسبيل لزيادة رفاهية المجتمع الإنساني بأفراد الذين يعيشون فيه.

المخترعونوالبحث العلمي

تشجيع البحث العلمي:

إن الاختراع له علاقة وثيقة بالبحث العلمي ؛ إذ كثيراً ما أدى البحث العلمي إلى ابتكار المخترعات الهامة، كما ساعد المخترعين على التوصل إلى اختراعاتهم وابتكاراتهم.

لكن يلاحظ أن البحث العلمي البحت، لا يمكن أن يأتي بربح معادل لما ينفق عليه، هذا فضلاً عن أن الربح يجئ في العادة متأخراً جداً، وهو لا يصل مباشرة الي أيدي القائمين بالبحث أو مموليه أو المشجعين له.

فهذا "كوبر نيكس" لم يكن ليستطيع أن يسجل كشفه لحركة الأرض حول الشمس، وكذلك "إسحق نيوتن" لم يكن ليستطيع أن يبيع قانون الجاذبية بثمن مادي، ورغم هذا فإن العمل الذي قام به كل من هذين العالمين كان له أثر ونفع كبير فيما بعد، فقد ساعد على صحة التنبؤ بمواضع الشمس والقمر والنجوم، الأمر الذي شهل الملاحة، كما ادي الي فهم حركات الأجرام السماوية إلى جعل استغلال هذه المعلومات على أحسن وجه جزءاً من العلوم التطبيقية، والمفهوم أن هذه المعلومات العملية تباع وتشتري، ويمكن الإفادة مادياً منها.

ولقد كان بعض الأغنياء الذين يقدرون أهمية البحث العلمي وقيمته

لبلادهم في الدول الراقية، يهبون للجامعات هبات متوالية لرصدها للأبحاث.

ومما يؤثر عن "ألفرد نوبل" أنه جمع ثروة كبرى من صناعة الديناميت، تركها للعلم والبحث عن طواعية واختيار، وقد تم الصلح في "استوكهولم" في السويد سنه ١٨٩٨ في الخلاف الذي نشأ بين ورثته وبين الهيئات العلمية التي اوصي لها بجميع ثروته السالفة الذكر، وقبل الورثة مبلغ ٣.٨٠٠.٠٠٠ كراون سويدي، وكان هذا المبلغ يعادل ٢٥٠.٠٠٠ جنيهاً، وترك مبلغ ٢٥ مليون كراون للجوائز العلمية.

وقد جعلت قيمة كل من الجوائز الخمسة التي تمنح حوالي عشرة آلاف جنية، وتمنح كلها كل عام للمبرزين في الطبيعة والكيمياء والطب والآداب والدعوة الي السلام العالمي، دون نظر إلى جنس الفائز أو دينه وعقيدته.

وقد أضحت هذه الجوائز مقررة سنوياً، ويعتبرها العلماء أكبر وسام لتقدير العلم والأدب والمشتغلين بها، واستمرت تمنح باستمرار منذ سنه ١٩٠٠ على وجه التقريب.

تقدير الحكومات للبحث العلمي:

بيد أن تطور العلم وما يحتاجه من بحوث دقيقة وعميقة، جعل الأجهزة والمعدات التي تستخدم فيه معقدة وتحتاج لنفقات زائدة.

فالمرقب الهائل القائم في مرصد " ماونتبالومار" في كاليفورنيا يتكلف صنعه أكثر من مليون جنية، وجهاز تحطيم الذرة "السكلوترون" المقام في المعهد الصناعي بكاليفورنيا أيضاً يتكلف عدة مئات من آلاف الجنيهات.

وهذه المبالغ لا يستطيع الالتزام بها فئة المحسنين من الأغنياء المشجعين ؛ لهذا كان لا مفر من أن تتحمل الحكومات عبء تمويل البحث العلمي والانفاق عليه، وذلك عن طريق الإعانات التي تدفعها من إيراداتها العامة.

والتقدم في العلوم التطبيقية إنما يؤدي أي استحداث طرق جديدة لعمل الأشياء ومعالجتها، وهذا الاستحداث من شأنه أن يؤثر علي التقدم في العلوم البحتة نفسها، مثل ذلك أن أبسط التجارب الكهربائية كان من الصعب إجراؤها منذ قرن من الزمان، وذلك لعدم وجود السلك الكهربائي مثلاً.

إن العلامة "فراداي" كان يلف علي مغنطيساته سلوكاً حديدية، مما كان يستخدم في تقوية قبعت السيدات، وانه كان يلف خيوطاً تفصل لفات السلك بعضها عن بعض بقصد العزل، وادت تجارب فراداي هذه إلى اهتداء العلماء والمخترعين أي الصناعات الكهربائية.

ولما تقدمت هذه الصناعات وانتشرت السلوك المعزولة والمغنطيسات والمحركات وما اليها وذاعت، كما أدت تلك التجارب ايضاً إلى اختراع الصمام اللاسلكي، وهذا الأخير أدى إلى وضع اللبنات الأولي في صناعة الراديو، وكذلك مكنت الصمامات العلماء من إجراء تجاربهم على تركيب الذرة.

علي أن العلوم البحتة لا تزدهر ولا تلاقي نجاحاً الا في البلاد المنتعشة من الناحية المالية ؛ إذ تسمح الموارد المالية بهذه البلاد برصد نسبه معينه من إيراداتها كل عام للإنفاق علي البحث العلمي الذي أسلفنا أنه عمل لا يدر ربحاً الا بعد سنوات طويلة، فضلاً عن ضياع جزء كبير منه دون جدوي.

والواقع أن المخترع كان في الأزمان الماضية يبحث وحده دون أن يشعر به أحد، وقد تأتي له الفكرة المبتكرة عرضاً دون قصد فيتصيدها ويفاجئ بها العالم في شكل اختراع جديد، أما اليوم فقد نشأ عن الانقلاب الصناعي الحديث الميل إلى اعداد معاهد لمتابعة البحث العلمي، تتوفر فيها أدق الأجهزة التي يستخدمها جمهور من العلماء الأكفاء في بحث الموضوع الذي يوكل إليهم بجد ومثابرة.

ولقد كانت ألمانيا أسبق الدول إلى إنشاء معاهد للأبحاث الصناعية، وبذلت الكثير في سبيل التجارب، بل إن الشركات نفسها تنافست في الانفاق علي هذه المعاهد، بقصد الإفادة من الاختراعات في الصناعة والتجارة.

وفي بعض الأحيان كانت الحكومة نفسها تؤسس علي نفقتها بعض المعاهد لكي يزدهر العلم في البلاد، وقد أسست الحكومة الألمانية في أواخر القرن التاسع عشر المعهد الامبراطوري للأبحاث الطبيعية والفنية، ونهجت الولايات المتحدة الأمريكية نهج ألمانيا، فأسست في القرن العشرين عدة معاهد لتطبيق العلم علي الصناعة.

ولم تقتصر الحكومات في سبيل الاهتمام بالعلم والاختراع وتشجيع العلماء والمخترعين علي تلك المعاهد التي تنشئوها للبحث العلمي، وإنما تعدت ذلك إلى منح الجوائز العلمية والاعانات وألقاب الشرف لهم، فضلاً عن الربح المادي الذي يحصلون عليه من حفظ الحكومة حقوق المخترعين وتسجيل أحقيتهم في اختراعاتهم.

المخترعون وتطبيق العلم:

ويعتبر تشجيع البحث العلمي وتقديره سواء من جانب الحكومات أم من جانب الافراد، خير عون للمخترعين والمبتكرين ؛ فالتقدم العلمي إنما يتأتى في الواقع علي يد أناس ألموا بالمعلومات التي جمعها سواهم، فيبنون علي أساسها بناءهم، ويأتون بأفكارهم المبتكرة على أساس هذه المعلومات والتجارب التي اعدها وقام بها الباحثون في العلم والمعرفة.

وقد ذكر العالم الاقتصادي " أدم سميث" ان العمل الذي يقوم به الخادم أو المفكر النظري جزء من الإنتاج في أضيق معانيه، كما هو الشأن بالنسبة الي كل مخترع لحرفة عملية، وأن الكثير من أمثال هذه الاختراعات كان من النتائج المباشرة التي ترتبت علي الكشوف النظرية.

ونحن نرى أن "الألكترون" الذي صنع اللاسلكي والتلفزيون والسينما الناطقة و الآلات الكترونية الحسبة وآلاف التطبيقات العلمية الأخرى في الهندسة الكهربائية والطب العلاجي ووسائل المواصلات والانارة، وإنما يرجع إلى ذلك البحث الطريف الذي أجراه "جورج

تومسون" في انجلترا في سنه ١٨٩٨ علي الغازات النبيلة حين يمر خلالها شرارة كهربائية قوية، ذلك البحث الذي أثبت فيه تومسون أن الغازات تتحلل عندئذ الي دقائق صغيرة لها نفس الكتلة والشحنة، بالرغم من تباين الغازات المستعملة، فاستطاع بذلك أن يحصل على المادة الفرد التي تتركب منها جميع العناصر.

واخترع "ماركوني" العالم الإيطالي، الراديو والاتصال اللاسلكي، وكان يحاول عبثاً أن يلفت نظر المسئولين في بريطانيا إلى امكانيتهما، ففي سنه ١٨٩٨ أقام نادي ألفرد الملكي لليخوتفي "دبلن" سباقة السنوي الشهير، وقد رافق "ماركوني" اليخوت علي ظهر قارب إرشاد،وبصحبته بعض الأجهزة المبتكرة التي تستعمل أمواج هرتز الجديدة، وفور إعلان نتيجة السباق نقلها "ماركوني" إلى مساعد له في مدينة "كينجستون"، ونقلت من هذه المدينة النتائج بالاتصال التلغرافي العادي الي إدارة تحرير جريدة "دبل إكسبرس"، فسبقت سواها من الصحف في اعلان هذه النتائج ؛ إذ وصلت الأخبار بعد بضع دقائق.

من هذا يتبين أن الاختراع ما هو إلا تطبيق للعلم، ولكن التطبيق العلمي لا ينجح في بلد الا اذا كان المجتمع يتقبله ويرفعه ويشد أزره، لهذا هجر "ماركوني" وطنه إيطاليا ورحل الي إنجلترا وإيرلندا رغبة في الحصول على التشجيع العلمي لآرائه ومخترعاته التي كان يهتم بها، وما كان يستطيع إظهارها ونشرها في إيطاليا.

تعبئة العلم والعلماء:

ولما كان تطور المجتمع في مختلف أوضاعه العامة من زراعة وصناعة وتجارة وحرب وتسلية وعمران، يعتمد على العلم ومجهود العلماء، فقد أدي ذلك بصفة رسمية الي قيام اتجاه في البلاد المتمدينة يدعو الي تعبئة العلم وحشد العلماء بقصد زيادة التقدم في النشاط الفكري، كما هو الشأن في النشاط المادي، بمعني ان ينظم العلماء وترتب المعامل وتعد الأدوات، لكي ترقي المعارف العلمية وتزيد، ويكون ذلك عن طريق إدارة مركزية في الدولة، لها من المال والسلطة ما يمكنها من الهيمنة علي الأفراد لتحقيق هذه الأهداف.

ويقوم هذا الاتجاه علي أساس أن أجزاء المجتمع مترابطة فيما بينها، وأن اتساع مجال العلم يستدعي التخصص والانقطاع وتقسيم العمل، وكان " آدم سميث" الاقتصادي الإنجليزي المعروف قد ذكر في كتابه عن " ثروة الأمم " أن تقسيم العمل هو أهم عامل يحكم القدرة الإنتاجية للبلد، وذلك لما يتضمنه تقسيم العمل من زيادة مهارة العامل في حرفة خاصة، وكذلك لأثره في تسهيل التقدم الفني بالاختراع، ويتطلب اتساع مجال العلم كذلك كثيراً من الأجهزة والأدوات ذات الثمن الباهظ.

والدولة في حد ذاتها قد أوضحت اليوم في حاجة لأن تتابع التقدم العلمي وتستغله في تأدية وظيفتها نحو أفراد الشعب، وهي اليوم مطالبة بتهيئة وسائل التعليم والمحافظة على الصحة العامة وتنظيم التجارة الخارجية والتحكم في النقد واستغلال موارد الثروة وإقامة التوازن بين المنتجين من

زراع وصناع وبين المستهلكين من أفراد الشعب، بل إن سلطات الدولة امتدت إلى حياة الفرد والأسرة وداخل القرى فضلا عن المدن، كل هذا بعد أن كانت الدولة في الماضي عني فقط بالأمن الداخلي وإقامة العدل ومحابة العدوان الخارجي، وكل ذلك تتضح معه حاجة الدولة إلى العلم المنظم والمعرفة المحشودة.

لهذا لا غرابه اذا وجدنا دولة كالولايات المتحدة الامريكية تحشد العلماء وتمنحهم إعانات كبيرة، كما تعني بإعداد المعامل العلمية، وتقيم أقساماً كاملة في كل وزارة وإدارة، وتمتد الجامعات بالإعانات، وتصدر التشريعات بإنشاء الوقف الأهلي للبحوث العلمية في الجامعات والمعاهد العلمية الحكومية والغير الحكومية.

وتمد إنجلترا كذلك جامعاتها بإعانات كبيرة بقصد التوسع في البحوث، وكذلك الشركات الصناعية هناك تفرد في ميزانياتها بعض المال للبحث وذلك بإيعاز من الحكومة، التي تعفي هذا المال من الضرائب وتلزم إنفاقه في سبيل البحث، وفي الاتحاد السوفييتي أكاديمية للعلوم، ولها سلطة واسعة النطاق.

حرية البحث والابتكار:

غير أن هذا الاتجاه الحديث نحو تنظيم العلم والمعرفة وحشد العلماء والباحثين، ليس مقبولاً لدي بعض الكتاب ؛ إذ يرون أن حرية البحث والكشف يجب أن تكون هي السائدة في المجتمع دون تدخل أو توجيه

سواء من الدولة ام من الهيئات والافراد ! وذلك لأن هذا التدخل والتوجيه، من شأنه تقييد العلماء والباحثين من حيث اختيار موضوعات البحث وترتيب خطوطه، كما أن من شأنه القضاء على حريتهم الي المحافظة علي مورد عيشتهم وقوتهم الذي يقتضيه حشدهم وتنظيم بحثهم تؤدي بهم إلى الجمود الفكري والتعود علي الغرور والتملق وسواها من الصفات التي لا تتفق مع العلم وأهله والبحث والقائمين به.

ومهما قيل فإن الدولة تستطيع بهذا التدخل والتوجيه إملاء إرادتها علي العلم والعلماء فتسيرهم وفق الأسس الاجتماعية التي تنهجها وتأخذ بها، وهذا كفيل بأن يحول العلم والعلماء عن المجرى الطبيعي الذي يجب أن يسيروا فيه.

ومن قبيل ذلك ما فعلته ألمانيا النازية حين طالبت بإثبات علمي لنظرية الدم والعنصرية، وروسيا السوفيتية حين طالبت بملاءمة العلم والعلماء للمذهب الماركسي في نواحي الوراثة وتاريخ العلم وغير ذلك.

وليس من شك في أن هذا الاتجاه الثاني الذي يقضي بحرية العلم والعلماء في البحث والكشف والابتكار، يناسب البلاد المتأخرة ؛ لأن هذه البلاد إنما تحتاج للكشف عن الكفاءة العلمية وتوفير الأجهزة والأدوات والإفادة من العلم والبحث في مجال العمران والاقتصاد، حتى تتمكن من النهوض بأوضاعها المختلفة إلى الذروة التي تنشدها وتهدف إليها.

تطبيق نتائج الأبحاث:

ويهمنا أن نشير إلى أن البحث العلمي يمكن من معرفة الحقيقة والوصول إليها اذا كان في مجال العلوم البحتة، ولكنه يؤدي إلى سعادة الإنسان ورفاهيته إذا كان في مجال العلوم التطبيقية.

فالغرض الأساسي من المخترعات العلمية إسعاد الانسان وتوفير وسائل الراحة والمتعة له، فالإنسان اليوم يفكر ويعمل لإنتاج وسائل للانتقال من مكان لآخر بسرعة ويسر، بعد ان كان في الماضي يقطع الميال في انتقاله من مكان لمكان علي ظهور الدواب، وكان يجد في هذه الوسيلة تعباً شديداً وتضيع عليه مصالحة أو تتأخر بسبب بطئها، فمضي يخترع العربة ثم القطار ثم السيارة في البر، والسفينة الشراعية ثم البخارية ثم الكهربائية في البحر، والمنطاد ثم الطائرة في الجو.

ولقد عقد بإنجلترا في شهر سبتمبر سنه ١٩٤٨ اجتماع للجمعية البريطانية لتقدم العلوم، افتتحه رئيس الجمعية "السير هنري تيزارد" بخطاب افتتاحي، ذهب فيه الي وجوب التفرقة بين التعمق في الأبحاث وبين تطبيق نتائج الأبحاث، وذكر ان الصناعة والإنتاج يفيدهما التطبيق الأخير أكثر مما يفيدهما التعميق في البحث.

فلو أخذنا في اعتبارنا مثلاً صناعة البناء في إنجلترا، لوجدنا أن الباحثين تعمقوا في هذه الصناعة، وخاصة منذ أنشئت مصلحة للأبحاث العلمية والصناعية قامت بنشر نتائج أبحاثها، كما قامت بتشييد مبان نموذجية بالفعل ليقوم البناءون بدراستها والسير علي نهجها، ورغم كل هذا التعمق في الأبحاث البنائية والمعمارية، فإن البيوت في إنجلترا ما عتمت تبنى كما كانت بدون اقتصاد

في كمية العمل، وهذا يدلنا على أن نتائج الأبحاث السالفة الذكر لم تطبق، والأمر نفسه حدث في صناعه المنسوجات القطنية، فقد قام معهد أبحاث شيرلي للصناعات القطنية بالأبحاث العميقة الممتازة في مجال هذه الصناعة، ورغم هذا فإنتاج إنجلترا أقل مما كان عيله منذ سنوات فضلاً عن قلته بالنسبة لإنتاج بعض الدول الأخرى.

لقد تفوقت إنجلترا في القرن التاسع عشر بسبب تميزها بالتقدم الهندسي، فكانت أسبق الدول استعمال القوة الميكانيكية على نطاق واسع في الصناعة والنقل، ولكن لوحظ قبل الحرب العالمية الثانية أن الولايات المتحدة الامريكية وكندا قد تفوقتا بالفعل علي إنجلترا في الإنتاج والثروة، كما أن سويسرا عادلت في رخائها إنجلترا في سنه ١٩٣٩، وكذلك ارتفع إنتاج السويد فيما بين الحربين العالميتين أكثر من ارتفاع الإنتاج البريطاني رغم عدم وجود الفحم في السويد.

وإنما يرجع السبب في كل ذلك في نظر "السير هنري تيزارد" إلى انه رغم تقدم الأبحاث العلمية في الصناعة والإنتاج، الا أن نتائج هذه الأبحاث لم تطبق بالفعل في هذا المجال.

ومما لا ريب فيه أن رفاهية الانسان وتزويده بوسائل الراحة والمتعة، ترجع فيما ترجع اليه الي تطبيق نتائج البحث العلمي في مختلف نواحي الصناعة.

فنحن اليوم نرى من نتاج هذا البحث: الطائرات والصور المتحركة وأجهزة الراديو والتلفزيون والثلاجات المنزلية وسواها من المنتجات التي لم يعرفها الانسان في القرن التاسع عشر.

الدولة والمخترعون

موقف الدولة من حق المخترع:

إن الأدباء وعلماء الاجتماع وفقهاء القانون، كانوا جميعاً ولا يزالون يتجادلون في شأن اعتراف الدولة للمخترع بحق خاص على ابتكاره يخوله استغلاله ومنع غيره من الإفادة منه.

فقال بعضهم إن المخترع لا يجديه نفعاً أن يحتفظ بسرية اختراعه وإبقائه في خزانته أو جعبته، وهو لا يستطيع أن يستغل اختراعه الا عن طريق المجتمع الذي يعيش فيه، لذلك لا نفع للمخترع في اختراعه الا اذا كان المجتمع الذي يحيط به يرغب في هذا الاختراع الذي توصل اليه، وما دام إقبال المجتمع على ابتكار المخترع شرطاً للمنفعة التي يبتغيها من وراء هذا الابتكار فليس معقولاً أو مقبولاً أن يدفع المجتمع ثمناً لمنفعة هو الذي أوجدها من العدم.

هذا من جهة، ومن جهة اخري فإن المجتمع الناهض إنما يهدف الي تقدم الصناعة وارتقاء أساليبها وتحسن وسائلها وطرقها، واذا ما قررنا أن يستأثر المخترع باستغلال اختراعه وأن يمنع الغير من أبناء المجتمع من أن يفيدوا منه إلا نظير ثمن يدفع له فإن ذلك يعرقل الهدف الذي يهدف اليه المجتمع ويقف حجر عثرة في سبيل تقدم الصناعة ورقي أساليبها فيه، فضلاً عن أن في ذلك إهداراً لحرية العمل، وهي من الحريات التي يجب أن تكون مكفولة ومخولة للجميع من

أبناء الشعب العاملين.

لهذا كان جديراً أن يضحي كل اختراع جديد من الأموال العامة التي يجوز لكل شخص الانتفاع به والإفادة من مزاياها دون أن يجبر على أداء ثمن مقابل هذا الانتفاع أو تلك الفائدة.

والقائلون بكل هذا لا ينكرون أن المخترع بذل في التوصل الي اختراعه جهوداً فكرية وأخري بدنية، وقد يكون أنفق من ماله حتي أمكنه صياغة اختراعه هذا في قالب مفيد، ولكنهم يرون أن المخترع حسبه ذلك الجزاء الذي يجازيه به المجتمع، والذي يتمثل في تمجيده له، وكفاه تلك المكافأة التي يقدمها له في شكل شهرة هنا وهناك في أرجائه، ولا مانع لديهم من ان تمنحه الدولة مكافأة مالية أو أوسمة رمزية أو درجات شرفية.

وهم يقولون إن المخترع لا يتوصل إلى اختراعه بمجرد جهده الخالص أو تفكيره الفرد، بل إن الثابت في ابتكار المخترعين واختراع المبتكرين أنهم يتوصلون الي ابتكاراتهم واختراعاتهم علي أساس أبحاث سلف أن قام بها سواهم من أبناء المجتمع.. إن الاختراع هو ثمرة جهود مختلفة متعددة ونتيجة تفكير كبير اشتركت فيه الأجيال السالفة والأجيال الحاضرة، فهو يعزي والحالة هذه إلى العصر الذي يعيش فيه المخترع بمجموع فكره وخلاصة تجربته وتعاون جهوده وأبحاثه.

إن "ماركوني" العالم الإيطالي مثلاً، لم يكن اختراع "اللاسلكي" من جهده الخالص أو تفكير الفرد، بل كان نتيجة أبحاث وتفكير سبقة اليه

"هرتز" العالم الألماني و "مكسويل" العالم الطبيعي الإنجليزي، إذ أن "مكسويل" سبق إلى توجيه الأذهان الي موجات كهربائية غير منظورة توجد في كل مكان في الأثير، ثم أثبت "هرتز" هذه الفكرة، فأطلق من أجل ذلك علي الموجات السالفة الذكر اسم "هرتزي" وتمكن "ماركوني" بفضل ذلك من إرسال إشارات باللاسلكي.

وإن "أورستد" الذي كان أستاذاً للطبيعة في جامعة كوبنهاجن هو الذي كشف في سنه ١٨١٩ العلاقة بين التيار الكهربائي والمغناطيسية، وكان هذا الكشف أساساً لسلسلة من التطبيقات العملية، التي منها اختراع التلغراف، وكذلك اختراع التليفون الذي توصل اليه "جراهام بل" في سنه ١٨٧٦، ذلك الاختراع اذي أدخل عليه "إديسون" تحسينات عديدة أدت الي تسهيل استعماله.

فإذا كان اختراع المخترع علي هذا الوضع نتيجة تفكيره فضلاً عن تفكير سواه، ونتيجة جهده مع جهود غيره من أبناء المجتمع، فقد أضحي من المنطقي ألا يستأثر المخترع باختراعه وأن يمنع الآخرين من الإفادة منه.

وقد انتهى القائلون بهذه الآراء إلى إنكار حق المخترع في الاستئثار بابتكاره والإفادة منه من الناحية المادية.

الاعتراف بحق المخترع علي الاختراع:

وعلى عكس هؤلاء نري البعض الآخر من الأدباء والعلماء يرون أن المخترع ولو أنه لا يستطيع ان يفيد من اختراعه وابتكاره إلا عن طريق المجتمع الذي يعيش فيه، الا أن هذا المجتمع هو الآخر لا يستطيع بدوره أن يفيد من هذا الاختراع والابتكار إلا عن طريق المخترع نفسه، فإذا وجد المخترع أن المجتمع ضنين عليه لا يقدم مقابلاً للمنفعة التي يقدمها هو إليه ؛ فإنه يفقد الدافع الي العمل ولا يرى داعياً لبذل الجهد وإرهاق الفكر أوكد الذهن.

ثم إذا قلنا إن المجتمع إنما يهدف إلى الارتقاء والرفعة، وإنه في سبيل ذلك يجب عليه أن يسهل وسائل الصناعة وأساليبها وان يحميها ويهيأ لها سبيل التقدم، وجب بالتالي أن نقرر أنه لابد من تشجيع المخترع وتشجيع روح الابتكار لدي أبناء الشعب حتى يتحقق للمجتمع الهدف الذي ينشده، وهو لن يحقق هذا الهدف اذا قضي علي روح الابتكار وأثار غبار اليأس في طريق المخترعين، وأفقد المبتكرين دافع الجد وبذل الجهد والمثابرة على البحث والكشف.

وليس من المنطقي أن نجد ما يبرر الاعتراف بتعويض الدولة للمخترع عن طريق المال أو ألقاب الشرف وأوسمته، ولا نعترف بحقه في استغلال ابتكاره، وهو ثمره تعبه وجهده، إن الاعتراف له بهذا الحق أفضل له بكثير من تلك الألقاب الرفيعة والأوسمة الشريفة.

وإذا كان المخترع في أغلب الأحوال يفيد من تفكيره وجهد السابقين عليه من المفكرين والمبتكرين والعلماء ويدفعه عصره الذي يعيش فيه إلى موضوع الابتكار الذي يصل اليه، الا أن ذلك يجب الا يكون سبباً في عدم الاعتراف له بحقوقه والإطاحة بها، وقد يبرر ذلك فقط أن تحدد الدولة هذه الحقوق بفتره من الزمان تحمي فيها اختراع المخترع ثم يسقط بعدها هذا الاختراع في الملك العام ويضحي ملكاً للمجتمع وجميع أفراده.

ثم إن المنطق الاجتماعي والسياسي، وكذلك الاعتبارات الاقتصادية في المجتمع تستدعي أن يوائم المجتمع بين قوة الذهن والذكاء، وقوة المال والمادة، فالمخترع في أغلب الأحوال هو إنسان فقير قد لا يملك من حطام الدنيا شيئاً، فإذا ما اخترع هذا الفقير آلة من شأنها زيادة الإنتاج في إحدى الصناعات، فإن أرباب هذه الصناعة. وهم في العادة من كبار وأصحاب رءوس الأموال يفيدون من وراء هذه الآلة ويحصلون من استخدامها في صناعتهم علي أرباح يزيد ملهم وقوتهم، علي حين يبقى المخترع المسكين فقيراً معدماً لا يفيد مادياً من اختراعه، إذا لم يلزم هؤلاء الماليون الأغنياء بدفع ثمن مقابل استغلال اختراعه لتلك الآلة، إننا إذا ألزمناهم بدفع هذا الثمن، كان ذلك تمجيداً للذكاء وتشجيعاً للمخترع وتقريباً بين قوة العقل وقوة المال وملاءمة بينهما في المجتمع.

وقد انتهي الأدباء والعلماء القائلون بهذه الآراء الي الاعتراف للمخترع بحق خاص علي ابتكاره يخوله استغلاله ومنع الغير من الإفادة منه، و إلى أن استئثاره باختراعه حق طبيعي له، وليس مقبولاً أن يحرم منه

أو ان يجبر علي التخلي بغير عوض عن ثمرة جهدة وعصارة فكره للمجتمع الذي يعيش فيه.

الدولة وحماية المخترع:

دول العالم اليوم ترى أن المصلحة العامة فيها تقتضي أن يفيد المجتمع من كل اختراع جديد، لكي تتقدم الصناعة فيها، الأمر الذي يهيأ لها مستقبلاً رفيعاً وخيراً عميقاً.

ورأت دول العالم في الوقت نفسه أن مصلحة المخترع نفسه تقتضي بأن يعوض عما بذله في اختراعه من جهد ومال، ولذلك رأت أن توفق بين المصلحة العامة لها والمصلحة الخاصة بالمخترع، وأن تكفل نوعاً من الحماية للاختراعات والابتكارات.

بيد أن حناية الدول الاختراعات المخترعين لا تكون حماية دائمة، بل إنها مؤقته بفترة معينة قد تكون عشرة أعوام وقد تكون خمسة عشر عاماً أو اكثر أو أقل.

ويبقي المخترعون متمتعين بحماية الدولة لهم طيلة هذه المدة، ثم بعد ذلك تسقط اختراعاتهم في الملك العام أي تصير ملكاً للجميع، فيكون لكل فرد من أبناء المجتمع ان يستغله وأن يفيد منه دون أن يتعرض لأي جزاء أو أي رجوع من قبل المخترعين.

والحق الخاص الذي تعترف به الدول الحديثة في العالم للمخترعين،

يخولهم استغلال اختراعاتهم بأنفسهم أو بطريق النزول عنها لسواهم، وهذا الحق مقصور على المخترعين دون غيرهم، وتعتبر هذه الدول اغتصاب اختراعاتهم من الجرائم التي تعاقب عليها.

ولكن يلاحظ أن الدول لا تحمي المخترع الا إذا طلب منها وأبدى رغبته لديها في الاحتفاظ بحقه الخاص على اختراعه، ويكون ذلك بأن يطلب منها ما يسمى ببراءة الاختراع. **Brevetd'invention**

هذه البراءة هي الوثيقة الرسمية التي تثبت ان المخترع أعلن عن رغبته في الاحتفاظ بحقوقه القانونية علي اختراعه الذي يذيعه ويعلنه.

والمفهوم أن المخترع هو مالك اختراعه، ما دام محتفظاً بسريته لنفسه، وهو يستطيع أن ينزل عنه بمقابل أو بدون مقابل لسواه من الناس قبل إذاعته وإعلانه، كما أنه يؤول إلى ورثته إذا توفي قبل أن يذيعه ويعلنه، فإذا ما رغب في إذاعته حال حياته مع الاحتفاظ لنفسه بالحقوق التي تخولها له الدولة لزمه أن يحصل علي براءة من الدولة عن اختراعه، وبدون هذه البراءة يضحي الابتكار من الأموال العامة إذا ذاع امره أو عرف، إذ أن المخترع إن أعلنه قبل أن يحصل علي هذه الوثيقة الرسمية، فكأنما أراد هبة اختراعه للمجتمع ورغب عدم الاحتفاظ بحق خاص عليه، فيستطيع كل فرد والحال كذلك أن يستغله وأن يفيد منه دون مقابل.

الدولة واستغلال الاختراع:

وقد تبينت الدول الحديثة في العالم أنه كان لصاحب براءة الاختراع

الحق في استغلال الاختراع الممنوحة عنه البراءة، الا ان صالح الصناعة يتطلب تقييد هذا الحق بما يتفق مع المصلحة العامة، ولهذا رأت أن تلزم المخترع باستغلال الاختراع والاستمرار في هذا الاستغلال، بحيث إذا أخل بذلك أمكن منح الغير رخصة إجبارية بالاستغلال.

وهذه الرخصة الاجبارية تمنح للغير وتخوله حق استغلال الاختراع مقابل تعويض بدفعه هذا الغير لمالك البراءة،وهذه الرخصة تقع رغماً عن مالك البراءة، أي أنها نوع من نزع الملكية الفكرية للمنفعة العامة، والغرض من منح هذه الرخصة لغير مالك البراءة تحقيق مصلحة عامة، هي استغلال الاختراع علي أفضل وجه والاستعانة به على زيادة الانتاج وتمهيد سبل الرفاهية للجمهور.

ويتبين من هذا أن استغلال الاختراعات ليس حقاً لمالكي البراءة الممنوحة عنها، وإنما هو واجب ووظيفة يجب أن يؤديها هؤلاء الملاك للمجتمع الإنساني، بحيث إذا أهملوا القيام بهذه الوظيفة أو أداء ذلك الواجب، أو كانوا غير قادرين علي التحميل به، فإن الواجب الاجتماعي يقتضي أن يتخلوا عن اختراعاتهم لمن يكون أحرص منهم أو أقدر علي استغلاله وإفادة الصناعة والإنتاج في الدولة به.

على أن مالك الاختراع الذي تحميه الدولة، قد يستغله بنفسه، وقد يرخص للغير باستغلاله، وقد يمنح الترخيص باستغلاله لجملة اشخاص في ذات الوقت وعلى وجه الاستقلال.

الدولة والاختراعات الحربية:

ولما كانت أهمية الاختراعات التي يبتكرها المخترعون غير مقصورة علي صناعات السلم، بل تمتد في أحيان كثيرة إلى صناعات الحرب، وقد تشتمل علي معلومات يكون من مصلحة الفاع الوطني في الدولة عدم إذاعتها، لذا كان لسلطة الدفاع في الدولة الحديثة الحق في أن تشتري مثل هذه الاختراعات ذات الصلة بالصناعات الحربية وان تستغلها بنفسها.

وبعبارة أخري ما دامت الدولة في العالم الحديث تتدخل لحماية حقوق المخترعين، كما تمهد لهم الوسائل اللازمة للإفادة من اختراعاتهم، فمن الطبيعي إذن أن يكون لها الحق في الانتفاع بالاختراعات كلما تطلبت المصلحة العامة ذلك، لهذا تقيد الدول حقوق المخترعين، في حالة ما تكون الاختراعات التي ابتكروها ذات صلة بالدفاع الوطني أو بالمنفعة العامة، فنراها في هذه الحالة تنزع ملكية هذه الاختراعات من المخترعين، مقابل تعويض تدفعه لهم أو لمن آلت إليهم حقوقهم.

المخترعون والنهضة الحديثة

المخترعون وتطور العالم :

لقد تطور العالم منذ أواخر القرن التاسع عشر حتى اليوم تطوراً كبيراً، كما أحرز تقدماً مطرداً في مجال العلوم والفنون وأساليب الصناعة والاقتصاد، ويرجع ذلك بصفة أساسية الي اختراعات المخترعين، التي أخذت تتزايد وتتحسن علي مر الأيام ومن هنا تميز القرن الماضي بثورة اقتصادية في جميع النواحي، فحدث انقلاب في الزراعة وآخر في الصناعة، ومضت هذه الثورة إلى القرن العشرين تدفع فيه الحضارة والمدنية الي الامام.

في الزراعة :

ففي مجال الزراعة، نجد أن وسائل الزراعة في جميع انحاء أوربا كانت متأخرة حتي أواخر القرن التاسع عشر، حيث اعتنى المخترعون بهذه الوسائل، وخاصة في إنجلترا ؛ إذ توصل " جترو – تل " – وكان من أهم المصلحين الزراعيين الانجليز في منتصف القرن الثامن عشر – الي اختراع "محراث" يشق الأرض في خطوط مستقيمة منتظمة الأبعاد، فأمكن بذلك بذر الحب بسهولة ونظام دقيق، وكان هذا سبباً في تضاعف المحصول.

وكان من أثر مجهودات "آرثر يونج" التي تبينت منها الفوائد التي

تنجم من استخدام الآلات الزراعية التي ابتكرها المبتكرون أو وافق البرلمان الإنجليزي في سنه ١٧٩٣ علي إنشاء مكتب للأبحاث الزراعية، الغرض منه مساعدة الزراع الانجليز حتى يأخذوا بنظام الزراعة الحديثة القائم على استخدام تلك الآلات.

ولما تقدمت صناعه المعادن، تمكن المخترعون قبل انتهاء القرن الثامن عشر من إعداد آلات زراعية، منها الاختراع الذي توصل إليه الأمريكي "مكرمك" في عام ١٨٣٤، وهو عبارة عن المحراث الحديدي الذي يجره حصانان، بعد أن كان المحراث المستخدم في الماضي مصنوعاً من الخشب، ويجره ثوران.

في الصناعة:

وتميزت إنجلترا علي الأخص بانقلاب صناعي،فقد نشطت فيهاحركة الاختراعات الصناعية التي أفادت منها الصناعة أكبر فائدة، فترتب علي ذلك نشاط المصانع وزيادة الإنتاج، وبالتالي راجت التجارة في داخل إنجلترا وخارجها، وكان لكشف البخار باع طويل في هذا الصدد.

وكان أول من اخترع الآلة البخارية في سنه ١٦٨٨ "دنيس باين" أحد المهندسين الفرنسيين، وكانت آلته عبارة عن جسم أسطواني به ماء ومكبس، فإذا ما سخنت الأسطوانة من الخارج تحول الماء الي بخار وتحرك المكبس.

ثم تمكن "توماس سفري" في سنه ١٦٩٨ من صنع آلة بخارية عادية، ثم اخترع "توماس نيوكمن" في سنه ١٧٠٤ آلة بخارية أخري، يتحرك فيها

المكبس نتيجة ملء الأسطوانة بالبخار وتكثيفه، وقد استخدمت هذه الآلة في نقل المياه من مناجم الحديد والفحم بدون مشقة كبيرة وبتكاليف زهيدة، وبعد ستين عاماً تمكن "جيمس وات" من استخدام الآلة بخارية في المصانع والمعامل من الوجه العملية.

واستطاع كثير من المخترعين الإنجليز أن يخترعوا في هذه الفترة آلات يستعاض بها عن القوة اليدوية للإنسان، فاختراع"جونكاي" "المكوك" في سنه ١٧٣٧، وكان "ريتشارد أركريت" قد أخترع في سنه ١٧٦٩ جهازاً يحرك المغازل بالماء فكان هذا بدأ الإنتاج الكبير في المصانع.

واخترع "ادمندكرتريت" في سنه ١٧٨٥ آلة للنسيج تدار بالماء، وكذلك ابتكر "إيلي هويتي" في أمريكا آلة الحليج.

واخترع "جون كاي" في سنه ١٧٧٣ "المكوك الطائر" الذي تمكن النساج بوساطته من نسج ثلاثة اميال ما كان ينسجه من قبل، كما استطاع أن ينسج ثوباً عرضه حوالي مترين بعد أن كان لا يزيد عرض الثوب الذي كان ينسجه قبل ذلك على امتداد الذراعين، وقد ترتب علي ذلك زيادة الطلب علي الغزل.

وكذلك اخترع "جيمس هوجر يفز" آلة تساعد على سرعة الغزل، فصنع إطاراً يحمل ثمانية مغازل وزوجاً من الملاقط تحل محل الأيدي في التقاط الخيوط وتوجيها، واخترع "صموئيل كرمبتن" في سنه ١٧٧٩ جهازاً يدير عدة مغازل وقت واحد، واخترع "كرميتن" في السنه نفسها جهازاً زاد

الغزل متانه ودقة، واستطاع في إنجلترا بفضله أن تنافس المنسوجات الهندية، وكان هذا الجهاز يدور بقوة المياه.

واخترع "بل" آلة لطبع الرسوم علي الأقمشة، فأدي ذلك الي تنوع أشكال الأقمشة لتناسب مختلف الأذواق، فزاد الإقبال عليها من جانب المستهلكين.

وكان الحديد الخام يصهر لتزول عنه المواد الغريبة، وذلك بوضعه في أفران تدار بنار الفحم النباتي، فاستخدم "كور" يدار باليد للاحتفاظ بالنار قوية، بيد أن تكاليف ذلك كانت فادحة، فضلاً عن استهلاك كميات كبيرة من الخشب للحصول علي قطعة صغيرة من الصلب، فرأي "إبراهام دربي" الانتفاع بالفحم الحجري الموجود بكثرة في مناجم إنجلترا في صهر الحديد، ثم اخترع "سمبتن" في سنه ١٧٦٠ جهازاً بخارياً لهذا الغرض هو جهاز "لهب البوري".

واخترع "همفريديفي" في مجال التعدين "مصباح الأمن" وبه أمكن إخراج مقادير كبيرة في تجهيز أجود أنواع الصلب، وظهر في مجال وسائل النقل وطرق المواصلات اختراع "جون مكدام" لطريقة رصف الشوارع بالحجر.

ونجح "بسمر" في تحويل الحديد الي صلب بنفقات زهيدة في سنه ١٨٥٦، وكان أثر ذلك أن استخدم الصلب في عمل الكباري على الأنهار والسفن الحديدية، كما ترتب على استخدام الحديد ان انتقلت

مراكز الصناعة من جنوب إنجلترا الي مناطق أخرى في وسطها وشمالها.

وطرق المخترعون باب صناعه السفن، فأمكنهم في آخر القرن الثامن عشر صنع زوارق صغيرة، وأفضلها ذلك الزورق البخاري الذي اخترعه الأمريكي "روبرت فلتن"، وقام به في رحلة في نهر "هدسن" مسافة **١٥٤** ميلاً في **٣٢** ساعة فقط، وفي سنه **١٨٣٨** اجتازت المحيط الأطلسي السفينة البخارية "جريت وستر" وهي أول سفينة بخارية تجتاز هذا المحيط، وقطعت المسافة في خمسة عشر يوماً.

وقد توصل المهندس "جورج استيفسن" لأول مرة اولي صنع قاطرة بخارية استعملها في سنه **١٨٢٥**، وكانت تجر خلفها أربعاً وثلاثين عربة، وتقطع مسافة طولها خمسة وعشرون ميلاً في ثلاث ساعات.

في الإنتاج الأمريكي:

وكانت اختراعات المخترعين كذلك أهم العوامل ساعدت على نمو الإنتاج والتطور الاقتصادي الكبير في أمريكا، ففي مجال الزراعة كان اختراع آلة الحصاد التي يجرها حصان أول مبشر بابتداء عهد هذه الزراعة هناك، وقد حسنتها وسجلها باسمه في سنه **١٩٣٤** الصانع الأمريكي "سابروس ماك كورميك".

ثم ظهر بعد ذلك آلات أخري كالمحاريث وآلات الحصاد، وكانت الآلات الزراعية الولي تجرها الخيول والبغال ثم اخترعت الجرارات التي تسير بقوة البخار المتولد من الفحم والخشب أو الحشيش المجفف، ثم اخترعت

الجرارات التي تسير بالبترول والديزل.

ودخلت الكهرباء في الزراعة، واخترعت الطلمبات الكهربائية وممخضات اللبن الكهربائية وأجهزة تفريغ البيض وأجهزة حلب اللبن، وكانت هذه الآلات ذات أثر بالغ في زيادة الإنتاج الزراعي الامريكي.

وابتدأ العمل بنظام المصانع الحديثة في الولايات المتحدة الامريكية في مصانع نسج القطن، بعد أن اخترع "إيلي ويتني" آلة الحلج في سنه ١٧٩٤، وكما أن آلة "سابروس ماك كورميك" للحصاد بدأت في إحداث انقلاب في الزراعة الامريكية بعد سنه ١٩٣٠، كذلك فإن اختراع أول ماكينة خياطة حديثة في العشر سنين التي تلت ذلك كان بدأ للتوسع الكبير في صناعة الملابس.

وفي الواقع بدأ عصر جديد عندما كشف "توماس إديسون" في سنه ١٨٧٩ في معمله الصغير الحبة الكهربائية، فانتشر النور من هذا المصباح الأول الضئيل حتي أضاء المدن الكبيرة والقري والمزارع، ومن هنا استطاعت الكهرباء أن تضيء اكثر من ٣٦ ونصف مليون منزلاً أمريكياً، أي تسعة أعشار المنازل الأمريكية ولم يكلف ذلك أكثر من معدل يومي يبلغ ٤ سنتات للمنزل الواحد، والعامل الأمريكي العادي يربح مثل هذا المبلغ الضئيل في خلال دقيقتين من العمل.

وساعدت الكهرباء علي اختراع مختلف الأجهزة والآلات كالثلاجات الكهربائية والمكنسات الشفاطة وآلات الغسيل والمكاوي الكهربائية وغيرها.

المخترعون ووسائل الاتصال:

واهتم المخترعون كذلك بالنهضة بوسائل الاتصال، فقد اخترع "جراهام بل" الاسكوتلندي الأصل في سنه ١٨٧٦ التليفون، ولكن الناس في أمريكا لم يهتموا أول الأمر بهذا الاختراع، ثم أنشيء بعد عامين أول مركز تجاري رئيسي كان يتفرع منه ٢١ تليفوناً، وقد أقبل الامريكان على استعمال التليفون لما ادركوا منافعه ومزاياه، حتى بلغ عدد التليفونات المستعملة ٣٨ مليوناً في سنه ١٩٤٩.

وقد أجري الكثير من الإصلاحات والتحسينات الفنية علي اختراع التليفون، من أهمها التحسينات التي تمت على يد المستر "إديسون"، وقد أدت هذه التحسينات الي تسهيل استعماله، وكانت الاختبارات العلمية والأبحاث الفنية تساهم في هذه الإصلاحات والتحسينات، وقد نتج عن هذه الأبحاث والاختبارات اختراع آلات جديدة، كالتليفون الاوتوماتيكي الذي يقوم بعمل آلاف عاملات التليفون لماهرات، وأدي هذا الاختراع ٣٨ مليوناً استبدال الأيدي البشرية العاملة بالآلات الاتوماتيكية، وقد تفنن المخترعون في تطور هذا الاختراع، فاحترعوا آلة تليفون، عندما يتكلم فيها احد مع آخر يرى كل منهما الآخر بوساطة مرآة غريبة.

وقد سبق اختراع التلغراف التليفون بسنين عديدة، وقد ساعد بعض الممولين "صامويل مورس" الذي اخترع التلغراف، فأقيم أول خط تلغرافي منذ مائة عام، وكان طوله ٤٠ متراً بين بليتمور وواشنطون، أما اليوم فيمتد هذا الخط الي شبكة طولها مليونان من الإميال فوق الولايات المتحدة تصل

بين المدن الكبيرة والمناطق الزراعية.

وقد لاقي اختراع "الراديو فون المتنقل" أو "المسرهاللاسكلية" نجاحاً كبيرة ؛ إذ أقبلت عليه شركات النقل بالسيارات والسكة الحديدية والصحف والأطباء وأرباب الأعمال ورخصت وزارة المواصلات الأمريكية بإنشاء عدد كبير من شبكات الراديو فون، تتألف منها جميعاً محطة مركزية "سنترال" وعدد كبير من المحطات المتنقلة، وهي جميعها مجهزة بأجهزة الإرسال والاستقبال مما يهيئ وسيلة اتصال ثنائية بين سيارات الأجرة وعربات "الترولى" وعربات السكك الحديدية وبين محطاتها المركزية.

وقد استخدمت الراديو شركات النقل البحري الترانسيت وخاصة في حالة ما إذا احتاج الأمر لتغيير خط سير سفنها وقت قيام عاصفة، كما استخدمته شركات السكك الحديدية الأمريكية، فضلاً عن مصالح الأمن العام، كإدارات البوليس والبلديات ومحطات إطفاء الحريق بالبلدية وإدارة مكافحة حرائق الغابات وفرق صيانه الطرق العامة، وكذلك يلجأ المخرجين السينمائيون إلى استخدام الراديو فون في أثناء إخراجهم المناظر الضخمة، وتستخدمه محطات التلفزة والصحف الآن كي تبقى على صلة بمحرريها ومصوريها.

وعن طريق التلغراف والتليفون تقدم اختراع "التلغراف اللاسلكي" أي "الراديو" الذي اخترعه "ماركوني" الإيطالي، الي يمكن في سنه ١٨٩٩ من إرسال أول رسالة بلا سلك أي من غير أسلاك على التموجات الكهربائية في أجواء الفضاء إلى أميال بعيدة، ثم أخترع "التليفون

اللاسلكي" كذلك في سنه ١٩٢٦، وأمكن بهذا اختراع إرسال صور تنقل في الأمر من مكان لآخر.

وقد اخترع أحد المخترعين جهازاً أسماه "التليماجنت" أو "المسرة الآلية" وهو عبارة عن جهاز يجيب علي المسرة بنفس صوت المشترك حينما يكون متغيباً عن منزله أو مكتبه، فيقوم الجهاز بعد الجرس الثاني برفع سماعه المسرة ألياً، ثم يبدأ في الوقت نفسه في إدارة أسطوانة تتلو علي المتكلم بصوت المشترك التعليمات اللازمة ليملي رسالته علي التليماجنت الذي يسجلها والتي يمكن عزفها فيما بعد، وهذا الجهاز العجيب في شكل وحجم الحاكي الكبير، وقد استطاع مخترعه أن يساهم بشكل ملحوظ في راحة البشر بما يتفق مع مقتضيات العصر الحاضر من ضيق الوقت وكثرة المشاغل وتعقد الحياة.

وكذلك تقدم اختراع "التليفزيون"، زكان له المدى البعيد في التأثير في حياة أبناء المجتمعات الراقية كالولايات المتحدة الامريكية في مجال الثقافة والاخبار والتسلية والترفيه، إذ مكن الناس من يروا المحاضرات العلمية والأدبية والحفلات وغيرها من المناسبات وهم في بيوتهم.

والتليفزيون في الواقع جهاز يتركب نظرياً على جهاز الراديو من حيث استلام الموجات لاسلكية يظهر منا الصوت وتظهر مع هذا الصوت صور عن طريق صمام كبير يسمي صمام أشعه المهبطالذي قام بكشفه "السير وليم كروكس"، وتظهر الصور إلى شاشة التليفزيون بعد تحويل أمواج التليفزيون من كهرباء إلى ضوء.

ويتلخص عمل التليفزيون في تجزئة الصورة إلى جزيئات صغيرة جداً، كما هو الحال في طبع صور الصحف، ويمكن تحويل هذه الجزيئات الي موجات كهربائية تذهب لمحطة إرسال لاسلكية، وتتوقف شدة وضوح الصورة المرسلة على عدد الجزيئات التي تجزأ إليها الصورة المراد نقلها، أي أن الغرض من التليفزيون هو نقل الصور المتحركة من بعد عن طريق الراديو الكهربائي أو بوساطة الأسلاك، وقد تكون الصور من لون واحد وقد تكون ملونه بألوان كثيرة، بيد أن التجارب الأولى التي أجريت علي التليفزيون كانت على أساس اللونين الأبيض والأسود، وفي سنه ١٩٢٨ قام "بيرد" بتقديم مشاهد من التليفزيون ذي الألوان الثلاثة، وقد سجلت في فرنسا عدة اختراعات للتليفزيون الملون.

المخترعات والفنون الصناعية:

ومن المهم هنا أن نقرر أن الولايات المتحدة الامريكية هي اليوم خير مثل على أن فنون الصناعة تساهم بطريق مباشر في رفع مستوى المدنية والحضارة ؛ لأنها تساعد الانسان على بسط سلطانه علي الطبيعة، فالآلة البخارية مثلاً دفعت الانسان دفعاً إلى الإنتاج الصناعي الميكانيكي، فساهمت في النهضة الصناعية.

والفنون الصناعية إذا ما ظهرت في صورة مخترعات، فإنما تأتي وفقاً لحاجة المجتمع أو لما يريد هذا المجتمع أن يصل اليه، ومن شأن هذه الفنون إبراز أجزاء صغيرة لا تعتم اذا جد عليها شيء بسيط أن تكتسب صفه الشيء الجديد، فيطلق عليها اسم "الاختراع" من باب التعظيم.

ونظراً لوفره المواد ودره العمال، فقد تميزت الاختراعات الامريكية بأنها تتوخى القصد في العمل الجسماني، فقد أخرجت هذه المخترعات الي حيز الوجود: التلغراف وآلة الحصاد وآلة الحياكة والتليفون، هذا على حين ان الاختراعات الأوربية تميزت بالقصد في المواد، وذلك كطريقة بسمر لصنع الصلب وكأفران الكوك، بيد أن هذه السمات التي يتسم بها كل من هذه المخترعات قد قل اليوم شأنها بسبب سرعة انتشار المعلومات الفنية وكثرة عدد الأفراد القادرين علي دراستها في مختلف انحاء الحضارة الغربية.

والاتجاه الحديث في أمريكا إنما يسير نحو المخترعات التي تكسب المرونة للمراكز الصناعية، الأمر الذي يؤدي إلى توسيع نطاق استخدام الموارد الطبيعية كسيارة الركوب وسيارة النقل والقوة الكهربائية، وكذلك المخترعات التي تزيد انتاج العامل في الساعة كالجرار الزراعي، فضلاً عن المخترعات التي من شأنها زيادة الانتفاع بالمواد الولية أو الاتسعاضه بوفره موارد الطبيعة عما هو آخذ في الانقراض منها.

ولقد أثرت المخترعات الحديثة في نمو الصناعة الامريكية وتطورها تأثيراً بالغاً، وأدت زيادة الإنتاج بسبب هذه المخترعات والأساليب المستحدثة التي تضمنتها الي خفض أثمان السلع إذا ما قسناها بحسب عدد ساعات العمل.

المخترعون والتقدم البشري

ليس من شك في أن المخترعين لهم أثر بالغ في التقدم البشري والرقي الإنساني، وقد حققت مجهوداتهم في هذا السبيل نتائج بعيدة الأثر بالغة الأهمية، ويكفي لتبين ذلك استعراض بعض الأمثلة على هذه المجهودات في بعض مناحي التقدم البشري في العصر الحديث.

في الطبيعة والكيمياء:

فقد طبق العصر الحديث مخترعات علم الطبيعة وعلم الكيمياء التي تمخضت عنها مجهودات المخترعين، على الصناعة والزراعة، ولايزال يطبق فيها نظراً لاضطراد تطورها وتقدمها، فنحن اليوم ترى التصوير الشمسي والحفر على المعادن وطلاءها والأسمدة الصناعية والعدسات والمناطيد والطيارات وسواها، كما نعاصر استخراج الأصباغ مختلف أنواع العطور والزيوت والمفرقعات والأدوية من الفحم والقطران.

ومنذ سنين عديدة، والانسان يحاول تفكيك منتجات الطبيعة كالفحم والماء والخشب والقطن والبترول إلى مكوناتها البسيطة، ثم يؤلف منها في المعمل مركبات كيميائية معقدة تستخدم في الحياة العلمية للبشر، وليس التأليف الكيميائي من نشاط الانسان المخترع فحسب، بل هو أيضاً من نشاط الطبيعة ذاتها، ومن أمثلة هذا النشاط الأخير تحويل أوراق التوت إلى حرير دودة القز، وتكوين السكر والزيوت وألياف القطن من الماء والهواء وضوء الشمس.

ولم يهتم المخترعون الكيميائيون أول الأمر بالقطران، وكانوا يتخلصون منه، بيد أنهم لاحظوا في أثناء عملهم أن تعريضه للحرارة ينتج عنه مواد غريبة لها خصائص طبيعية وكيميائية مختلفة فقاموا بتقطيره بمعزل عن الهواء.

ثم أخذت دراسة مشتقات القطران تتقدم بسرعة، بعد أن اخترع الكيميائي الشاب "وليم بيركن" صبغة "موف" وهي أول صبغة مستخرجة من القطران سنه ١٨٥٦، وكانت مواد الصباغة قبل ذلك تنتج من أصل نباتي كالمادار والنيلة أو من أصل حيواني كبنفسج "تيريان" القديم، وقد غدا القطران اليوم عماد صناعات كثيرة كصناعة الأصباغ والمفرقعات الحديثة والمواد المطهرة والعطور الصناعية والعقاقير والواد الراتنجية المؤلفة.

وأمكن للمخترعين أن يبتكروا مواد مطهرة جديدة من مشتقات القطران، كان أولها حامض الكربوليك الذي أتبع حديثاً بمركبات السلفا التي ادي استخدامها في الحرب العالمية الثانية في تطهير الجروح والحروق وحفظها من ميكروبات مختلف الأمراض كالالتهاب الرئوي إلى إنقاذ عدد ضخم من جرحي البشر وتخفيف آلامهم.

وكذلك اشتق المخترعون "الأتربين" من القطران، واستخدمه الحلفاء في إنقاذ الجنود المحاربين في المناطق الاستوائية عن طريق القضاء علي الملاريا المميتة، وألف المخترعون بين مشتقات القطران ونجحوا في ابتكار حامض السليسيلك الذي استخدم في معالجة الروماتزم، كما ابتكروا من المواد الكيميائية التي يحضرونها من القطران كثيراً من مسكنات الألم "البنج".

وتوصل المخترعون من القطران إلى انتاج البنزين والتولوين، ومن البنزين استخرجوا الغينول الذي استخدموه مع الهواء والماء في صناعة "النايلون" الذي يمتاز عن النسيج العادي بمروته وقوة خيوطة، واستخدمت كميات ضخمة منه في أثناء الحرب العالمية الثانية في صناعة الباراشوتات والأقمشة الواقية، ولم تكد تضع هذه الحر أوزارها حتى غمرت منتجاته الأسواق، أما التولوين فقد استخدم في أيام السلم علي نطاق واسع في صناعة أسمنت المطاط وصبغات الخشب ومواد الصلاء والموارد المزيلة للطلاء وأنواع خاصة من الحبر، كما استخدم في أيام الحرب في صناعة المفرقعات.

واستطاع المخترعون أن يصلوا إلى "النفتالين" من من مشتقات القطران ايضاً، فاستخدموه في حفظ الملابس من التلف، ثم حولوه بالتفاعل الي مادة أخرى هي "بيتا – نافتول" التي صلحت أساساً لكثير من الأصباغ المستعملة في صباغة الملابس وتلوين مساحيق التواليت، فضلاً عن استخدامها في انتاج المطاط الصناعي.

وبعد الحرب الأهلية الأمريكية كان الاقبال شديداً علي لعبة البليياردو، وكان من يمتلك مائدة بليارد يعتبر ذا مكانه رفيعة في الهيئة الاجتماعية، وكانت كرات البليارد تصنع آنئذ من العاج، وقد ترتب علي الاقبال الشديد على اللعبة أن نقصت كمية كرات البليارد نقضاً كبيراً، حتي ان تاجرين في نيويورك هما "فيلان وكولاندر" أعلنا عن جائزة قدرها عشرة آلاف دولار (أي حوالي ٢٥٠٠ جنيهاً) لمن يستطيع أن يصنع مادة تحل محل العاج في صنع تلك الكرات، وأحاط علماً بهذا الإعلان الشاب "جون ويسلي هايت" الذي كان

يشتغل في الطباعة، فطفق يقوم بالتجارب بقصد التوصل لصنع تلك المادة الجديدة، رغم أنه لم يكن كيميائياً.

وقد ابتدأ جون بإضافة نشارة الخشب الي قطع الورق والخرق البالية لكي ينتج مادة يمكن تشكيلها بمساعدة الصمغ أو الشيلاك في شكل كرات، والمفهوم أن قوة الخشب ومتانته ترجعان الى أنه يتكون من ألياف دقيقة من السيلولوز متماسكة فيما بينهما بالراتنجات الطبيعية التي يشتمل عليها الخشب، وفي أثناء القيام بتجاربه مزج السيلولوز (القطن) بحامض البتريك والكبريتيك فحصل على مادة النيتروسيلولوز الشديدة الانفجار، ثم أضاف الكافور التي النيتروسيلولوز فحصل على عجينة أسماها "السيلولويد"، وكان ذلك في سنه ١٨٦٨، وأسس هايت مع "شارلز وسيلي" الذي كان مهتما بصنع أطقم الأسنان الصناعية شركة لصناعة تلك الأطقم وغيرها من المنتجات تصنع من مادة "السيلولويد".

ويقترن ذكر اللدائن في العادة بذكر "الدكتور باكيلاند" وكان منذ حداثته يتميز بالذكاء والنبوغ، فقد درس الكيمياء في جامعة بلدة جنت ببلجيكا،وحضل على درجة البكالوريوس في العلوم، وهو في التاسعة عشر من عمره، ونال بعد عامين درجة الدكتوراه في العلوم الطبيعية من الجامعة نفسها، وعين مدرساً للكيمياء في جامعه بروجر وهو في الرابعة والعشرين من عمره، ونظراً لتفوقه وأبحاثه نال الجائزة الاولى في الكيمياء، وتضمنت هذه الجائزة السفر في إجازة دراسية إلى الولايات المتحدة الامريكية في سنه ١٨٨٩.

وكان الدكتور باكيلاند فضلاً عن شغفه بالبحث العلمي، وغرماً بالتصوير، وقد اخترع ورق التصوير الحساس المسمى، "فيلوكس"، وباع حقوقة في هذا الاختراع الي شركة "كوداك" بمبلغ مائتين وخمسين الفاً من الجنيهات أي مليون دولار.

وفي أثناء إجراء تجاربه، كشف مادة جديدة ذات قوام سميك أقل كثافة من المعادن والاحجار وثابته كيميائياً لا تتأثر بالمذيبات ولا تتأكل ولا تصدأ ويمكن صبها وهي سائلة في قوالب تتجمد فيها إذا ما عرضت للحرارة.

وفي سنه ١٩٠٧ جرب"ريتشارد سيبري" مدير شركة بونتون للمطاط في أمريكا المادة الجديدة التي اخترعها الدكتور باكيلاند،ومن تجاربه استطاع ان يحصل علي مادة جديدة يمكن استخدامها في عمل الأجزاء الكهربائية، وأطلق علي هذه المادة أسم "الباكليت" نسبة الي الدكتور المخترع باكيلاند، واستخدمت هذه المادة في صناعة أجهزة التليفونات وكثير من الأدوات المستعملة في السيارات والمنازل، كما أمكن الإفادة منها في تغطية الجدران وصنع الموائد والأثاثات.

ومجهود المخترعين في مجال صناعة الزجاج يعطينا صورة واضحة أخري لأثر المخترعين في التقدم البشري في نطاق لطبيعة الكيمياء، فبعد ألفي عام منذ بدأ الانسان يصنع الزجاج لأول مرة، المخترعون لإنتاج زجاج لا يدخل الرمل في تركيبه ولا يتأثر بالأحماض، يمتص الحرارة ويسمح بمرور الأشعة فوق البنفسجية التي تحويها الشمس، وقد استخدم

المخترعون إنتاج خامس أكسيد الفوسفور باعتباره مادة أولية، ويرجع الفضل في البدء في أبحاث هذا الزجاج الي طلب شخصي من "الدكتور هارولدإيري" مدير أبحاث القنبلة الذرية في أمريكا قدم إلى الشركة الامريكية للعدسات التي أدلي مدير المعمل بها الي جماعة من الباحثين بأن الدولة في أمس الحاجة إلى زجاج لا يتآكل تحت سادس فلوريد اليورانيوم أو حمض الهيدروفلوريك.

وظاهر أن اختراع زجاج بلا رمل يحطم في الواقع جميع الأسس العلمية تحت سارت عليها صناعة الزجاج منذ حوالي تسعة آلاف سنه، إذ أن الانسان في عام سبعة آلاف قبل الميلاد حين حاول لأول مرة صنع الزجاج كان الرمل هو المادة الأساسية التي استخدمها ومنذ ألف سنه كان الرمل كذلك هو المكون الأساسي للزجاج الشفيف، حتى لقد أضحي الرمل يدخل في صناعة الزجاج بنسبة تتراوح بين ٦٠% و ٨٠% وزنه في العادة.

ويترتب علي إنتاج هذا الزجاج المبتكر آثار بعيدة المدي في الحياة العلمية للبشر، فهو أولا يغير من التصميمات المنزليةوالرسوم المعمارية المعروفة تغييراً اساسياً، فيكون له أثره في زيادة استخدام الزجاج في الانشاء، إذ يسمح تقريباً لكل الاشعة فوق البنفسجية التي يحتوي عليها ضوء الشمس أن تمر خلاله، وبذلك يتاح للإنسان ان يتناول حماماً شمسياً في بيته بعد ان تصمم حجرة خاصة أو شرفات لهذا الغرض، والمفهوم ان الاشعة فوق البنفسجية تنتج في الجسم فيتامين د، وزجاج الفوسفات إنما يسمح لثمانين في المائة من مكونات ضوء الشمس بأن تخترقه، فيزيد ذلك في صحة الانسان وقوته، هذا علي حين

ان الزجاج العادي لا يسمح الا لواحد في المائة من الاشعة فوق البنفسجية بالنفاذ خلاله.

ويساعد كذلك اختراع الزجاج اللارملى علماء الكيمياء الذين يستخدمون في تجاربهم مركبات الفلورين، كما يوفر لهم الكثير من أدوات المعامل كالكئوس والمخابير وانابيب الاختبار.

كما أن هذا الاختراع يوفر مبالغ سنوية طائلة علي الشركات الكيميائية الكبيرة التي تستخدم في عملياتها الإنتاجية مركبات الفلورين، وذلك لأنه يمكنها من أن تصنع منه عدسات النظارات للعمال الذين يعملون في هذه المركبات، كما يتيح لها استخدام نوافذ وجدران من الزجاج اللارملي.

اختراع الساعات:

وفي مجال الزمن، نري مجهود المخترعين واضحاً في سبيل تقدم الإنسانية وتنظيم أوقاتها، ويتضح ذلك في اختراع الساعة، فقد لاحظ العالم الفلكي الإيطالي "جاليليو" في أواخر القرن السابع عشر في أثناء وجوده في الكنيسة ان مصباحها بتأرجح يميناً وشمالا حتي انقطع عن الحركة، فأدرك أن جميع الاهتزازات من أولها الي آخرها إنما تستغرق وقتاً واحداً، فقابل بين هذه الهزات ودقات قلبه المنتظمة، وتأكد بعد ذلك أن ما يصدق على بندول الكنيسة يصدق على كل بندول آخر، وانه يمكن إطالة وتقصير البندول بحيث تستغرق اهتزازاته وقتاً يحدده بنفسه، ولما جاء بعد ذلك

"هيجنز" توصل إلى طرق مختلفة لملاقاة أثر تغير الحرارة علي طول البندول، ومن ثم على سير الساعة، ومن هنا كانت الساعة ذات البندول.

ثم اخترع الألماني "بيتر هنلين" ساعات الجيب، إذ استبدل الأثقال التي تستخدم في الساعات الكبيرة بزنبلك يدير الحركة فيها.

وقد ظلت الساعات تعرف الناس بالوقت بالدقائق فقط، حتى استدعى التقدم البشري تعريفهم بالثواني، وفي سنه ١٩١٤ أعلن البرلمان الإنجليزي عن مكافأة قدرها عشرة آلاف جنيه لمن يتمكن من صنع ساعة دقيقة جداً، لكي يستخدمها الملاحون في البحار، وفاز بهذه الجائزة أحد الانجليز وقتذاك، ثم توصل أحد الفرنسيين بعد ذلك إلى ساعة من نوع الكرونومتر لاستخدامها في السفن.

وتقدمت بعد ذلك الاختراعات الخاصة بالساعات ولا تزال في تقدم، وقد عرضت منذ سنوات في نعرض جنوب افريقيا ساعه منبهة بها جهاز يعد فنجاناً من الشاي، فإذا ضبطها صاحبها على الوقت الذي يريد الاستيقاظ فيه، فإن جرسها يدق في هذا الوقت ويقول لصاحب الساعة النائم بجواره "استيقظ فها انذا قد أعددت لك فنجاناً من الشاي" !

ثم اخترعت الساعة الذرية، وهي عبارة عن آلة جديدة ذات مؤشر يدل علي مرور الزمن بدقة فائقة لم تعرف من قبل، وقد أعلن عن اعداد هذه الساعة الجديدة مكتب المعايير الأهلي في واشنطون بإشراف الدكتور "هارولد ليونزا" رئيس قسم قياسات الأمواج اللاسلكية القصيرة بالمكتب،

وأساس عمل هذه الساعة هو ذبذبة الذرات التي تكون جزئ النشادر، فهي إذن تعتمد علي دوران الأرض، ومن شأن اختراع هذه الساعة إحداث تقدم كبير في العلوم والمعارف وآثار تقدمية مفيدة في مجال الفلك والكيمياء واللاسلكي.

اختراع الآلات الحاسبة:

ومثال آخر علي المساهمة الفعالة في التقدم البشري من جانب المخترعين، نعطيه في اختراع الآلات الحاسبة، إذ أمكن التوصل الي اختراع آلات يمكنها تحويل العمليات العقلية الي عمليات آلية ميكانيكية سواء ما كان منها سهلاً أو عويصاً، وقد أضحت هذه الآلات الحاسبة اليوم عماد رجال الأعمال في تسجيل حساباتهم وتسويتها وتبويب العمليات التي يقومون بها تختلف أنواعها وتحديد موقفهم من كل عميل لهم بطريقة سهلة ودقيقة.

وهذه الآلات الحاسبة المفكرة إنما تقوم بإجراء العمليات الحسابية الأربعة، وهي الجمع والطرب والضرب والقسمة والعمليات المباشرة المشتقة منها، كما تقوم بإجراء بعض العمليات الغير مباشرة كذلك، وتجد آلات حاسبة مركبة لإجراء العمليات الحسابية المعقدة والمركبة.

وقد ابتكرتإحدى الهيئات الكبيرة بالولايات المتحدة الامريكية آلة حاسبة تستطيع أن تجري العمليات الحسابية المركبة مثل حل المعادلات المعقدة لمسارات الأجرام السماوية أو إيجاد الدوال الموجبة لإلكترونات

الذرات أو حساب الأقساط السنوية للتامين علي الحياة.

وقد تبين أن هذه الآلة الجديدة تفكر بالسرعة التي يتحرك بها الالكترون، وهي ١٨٦٠٠٠ ميلاً في الثانية، في حين أن الانسان لا يمكن ان تزيد سرعة تفكيره علي سرعة مرور الرسائل في أليافه العصبية، تلك السرعة التي لا يتجاوز ١٣٠ ياردة في الثانية، ومن الطبيعي ان تكون هذه الآلة معقدة الصنع، فهي تحوي في داخلها ١٥٠٠ صماماً الكترونياً و ٢١٤٠٠ موصلا و ٤٠٠٠٠ توصيلة متحركة و ٤٥٠٠ ميلاً من الأسلاك.

اختراع السيارة:

وفي مجال المواصلات، نسوق مثالاً بسيطاً، يتعلق باختراع السيارة، فقد ابتكر المهندس الفرنسي " نيقولا كاجنوت" في سنه ١٧٧٠ اول سيارة في العالم، وكانت هذه السيارة بثلاث عجلات تسيرها قوة البخار، وكانت سرعتها لا تزيد علي ٢$\frac{1}{2}$ ميلا في الساعة، ولا تزال هذه السيارة محفوظة في متحف الفنون والصناعات بباريس.

بيد أن المخترعين حاولا في أواخر القرن الثامن عشر اختراع عربات بخارية، ولكن محاولاتهم فشلت، حتى ظهرت في القرن التاسع عشر العربات البخارية التي استخدمت في تقل الركاب من مكان لآخر في فرنسا وانجلترا وامريكا.

ثم توصل "جوتليب ديملر" في سنه ١٨٨٥ إلى اختراع آلة سريعة

تسير بوساطة الاحتراق الداخلي للوقود، ومن هنا ذاعت السيارات وانتشرت، خاصة بعد أن ألغيت التشريعات التي كانت تحد من استعمالها، حتي ان عدد السيارات أضحي خمسة آلاف فيسنه ١٩٠٠ بعد أن كان أربع سيارات فقط في سنه ١٨٩٥، ثم أصبح في سنه ١٩١٦ مليوناً ونصف مليون سيارة، وفي سنه ١٩٢٨ صار أربعة ملايين.

وعمل السيارة في الواقع هو عبارة عن تحويل الطاقة الحرارية المتولدة من احتراق الوقود، سواء أكان هذا الوقود بنزيناً أم جاسولیناً، إلى طاقة ميكانيكية تعمل على إدارة عجلات السيارة، ويتم احتراق هذا الوقود بوساطة شرارة كهربائية توصلها الشمعة "البوجية" داخل الأسطوانة التي تحمل البنزين، فيتمدد الوقود نتيجة الاحتراق، ويضغط على مكبس يتحرك داخل الأسطوانة الي اعلي والي أسفل حركة ترددية يحولها ذراع التوصيل إلى حركة دائرية تدير عجلات السيارة.

ولم يقتصر مجهود المخترعين علي خدمة التقدم البشري في السلم، بل تعداه الي مجال الحرب، واستطاعت مختلف الدول الحديثة في العالم ان تفيد من ابتكار المخترعين ومجهودهم سواء في السلم أم الحرب.

وقد اتضح أن مجهود المخترعين يمكن توجيهه الي اية ناحية من نواحي تقدم البشر، كما اتضح أن ما ينتجه من ابتكار في ناحية الحرب قد يمكن الإفادة منه في أيام السلام، فالرادار مثلاً كان له أثر في فوز الحلفاء في الحرب العالمية الثانية، إذ اتخذه الحلفاء أداة دفاع استعانوا بها ليلاً ونهاراً في كشف مواقع الطائرات والسفن المتغيرة، كما استعانوا به في اعمال الملاحة الجوية

والبحرية لرسم خرائط للأرض التي تسير فوقها الطائرة، ثم استخدم الرادار في السلم في الأغراض التي استخدم فيها في الحرب، واضحت اليوم الملاحة الجوية والبحرية بفضلة آمنه مطمئنه، والرادار في الواقع عبارة عن عين سحرية عجيبة بها يستطيع الناس في الهواء وفوق متن البحار وعلى الأرض الصماء، أن يبصروا خلال الظلام والسحاب والضباب والمطر والدخان، وان يمتد بصرهم إلى أبعد ما تمتد إليه العين العادية، وأن يرتد اليهم البصر مسجلاً ما يبصرون.

وقد تبين أن مجهود المخترعين في مجال الطاقة الذرية يمكن توجيهه لخدمة الأغراض الاقتصادية السلمية في العالم، إذ اتضح ان المنتجات الثانوية التي نتجت عن الأبحاث التي أجريت في اثناء الحرب العالمية فيما يتعلق بالطاقة الذرية، قد استخدمت في الأغراض الانشائية السلمية،فضلاً عن ان "الايزوتوبات" الاشعاعية، وهي ذرات بعض العناصر التي أضيفت عليها صناعياً صفات الاشعاع – قد استخدمت في أغراض البحث في كثير من المؤسسات، وقد استطاع الانسان الإفادة من الطاقة الذرية، واختار معدن "الأورانيوم" لذلك، لأن التماسك بين أجزاء الذرة فيه ليس قوياً للغاية، ولهذا فتفتيت هذه الذرات أسهل في الأورانيوم منه في المواد الأخرى.

وقد تمخضت المحاولات والأبحاث العلمية عن إمكان الإفادة من الطاقة الذرية في التغذية والزراعة والصناعة والطب، وأخذت الاختراعات الخاصة بالطاقة الذرية تتكاثر وتتقدم وتغز هذه المجالات في عالم السلم، كما غزت مجالات الحروب الدولية !

ففي مجال التغذية تبين أن رواج استخدام الطاقة الذرية بنفقات زهيدة من شأنه زيادة انتاج الأغذية في العالم كله، وأنه يمكن لكل بلد من بلاد العالم الإفادة من توصل البحث العلمي إلى تعقيم الأطعمة بالذرة، المر الذي من شأنه حفظ الأغذية لمدد طويلة بلا تسخين او تثليج، ومثال ذلك أن يلجأ الي تعريض سمك اللخم "البكلاه" لقسط وافر من الاشعة الشديدة التركيز للقضاء علي البكتريا التي تفسده.

كما امكن الحصول علي أنواع عديدة من القرطم، لها مناعة ضد وباء صدأ الحبوب، وذلك عن طريق استخدام الاشعاع الذري، وهذا يمكن المعنيين بتربية النبات من التخلص من الأوبئة التي تصيب التقاوي، كما يؤدي إلى خلق حصانة ضد الأوبئة المركبة التي يصعب التغلب عليها بطرق التهجين العادية، ولقد دلت الاختبارات على إمكان تطبيق هذا الكشف على القمح وسواه من الحبوب، والمفهوم أن الحبوب عنصر هام في تغذية الانسان.

وكذلك تفيد الدول من النشاط الذري، الذي يؤكد الخبراء أن له دوراً في صناعة الطعام ؛ إذ ثبت إمكان حفظ اللحم طازجاً لمدة أطول من تلك التي يحتفظ فيها بتلك الصفة، وذلك إذا تعرض للإشعاع الذي يقتل الميكروبات المسببة للعفن والفساد، وثبت مثل ذلك بالنسبة للبطاطس، إذ دلت التجارب علي ان البطاطس إذاتعرض لشيء من الاشعاع الذري يبقي محتفظاً بحيويته نحو سنتين، وقد أجريت تجارب مماثلة على الحبوب والخضر والزهور والأشجار، والمفهوم بعد هذا أن حفظ الأطعمة بالطاقة

الذرية قد يساعد علي مكافحة الجوع في العالم.

وفي مجال الزراعة اتضح أن بلاد العالم تستطيع استخدام الطاقة الذرية في هذا المجال عن طريق استخدام (النظائر المشعة) التي هي العناصر التي اكسبتها الطاقة الذرية قوة الاشعاع، وهذه العناصر أدوات بحث عظيمة القيمة، لأنها تميط اللثام عن كثير من الأسرار المتعلقة بالزراعة.

فقد أمكن عن طريق استخدام عنصر الفوسفور بعد اكسابه خاصة الاشعاع معرفة نسبة الفوسفور التي يمتصها النبات من الأرض والنسبة التي يمتصها من السماد، فضلاً عن الفوسفور المشع الذي يمكن الباحث من تقدير مدي ملاءمة الأسمدة الفوسفورية لأنواع لتربه ومختلف المحاصيل – وبتقدم العناصر المشعة – ومنها عنصر الكوبالت المشع – يمكن تحويل النبات ولقد أمكن بالفعل أن يصل العلماء والمخترعون إلى تحويل نبات الشوفان واستخراج نوع منه قوي لمقاومة الأمراض التي تصيبه.

وأمكن كذلك استخدام النظائر المشعة في تسميد التربة وتقدير درجة نمو النبات ومدي إفادته من العناصر الغذائية ومدي حاجته الي السماد وأفضل أنواع هذا الأخير – والنظائر المشعة هذه هي إحدى منتجات الطاقة الذرية، وهي عناصر عادية كالكربون والحديد والفوسفور اكتسبت ذراتها خاصية الاشعاع وتقدم هذه العناصر للحيوانات والنباتات والسوائل والتربة علي شكل سماد، وتتعقب آثارها باستخدام أجهزة معينة.

بل لقد تبين انه عن طريق الإفادة من علم التناسليات الاشعاعية وباستخدام مواد ذات اشعاع ذري، يمكن إنتاج نباتات وحيوانات أقوى

علي مقاومة الأوبئة والأمراض من تلك الموجودة الان.

أما في مجال الصناعة فمن المؤكد الآن أنه من السهولة الحصول على الكهرباء من الطاقة الذرية، وقد اتضح ان ذرة الأورانيوم تحتوي على طاقة تفوق الطاقة التي يولدها الفحم والبترول والمخزون في باطن الأرض من الغازات مجتمعة .

وتوصل العلماء والمخترعون الي استخدام الطاقة الذرية في إدارة محركات السفن، وصنع طائرات تجارية يسير النشاط الذري محركاتها، فضلاً عن البواخر الكبيرة والغواصات الذرية تحت الماء، وكذلك المناطيد والقاطرات.

وثبت لهم إمكان استخدام (النظائر المشعة) في الصناعة في أغراض كثيرة، منها استخدامها في ضبط انسياب الزيت في الانابيب والمحركات، كما تبين لهم أن هذه الذرات المرقومة تسهل إلى حد كبير سبيل البحث والدراسة في صناعة اللدائن والمطاط والصلب فضلاً عن صناعة التعدين، وأمكنهم استخدام الطاقة الذرية في معامل الصباغة وفي تحسين المواصلات التليفونية فضلاً عن استخدام الأجهزة الذرية في قياس احتياطي البترول.

ولا ينكر أحد اليوم مدي ما أفادته صناعة الصلب من استخدام للطاقة الذرية، فقد ثبت للعلماء والمخترعون إمكان الإفادة منها في ميدان تشخيص الأمراض، وذلك باستخدام الأيسوثوبات المشعة بإشعاع ذري، وهي توضع في جسم الانسان أو الحيوان أو النبات، ويمكن لآلات وأجهزة خاصة تعقب سيرها في الجسم، الأمر الذي يساعد الأطباء علي معرفة أسباب الوفاة بمراقبة سير

هذه الأيسوثوبات وهي مارة خلال جسم المريض قبل وفاته.

وأفاد الطب من استغلال العلماء والمخترعين للطاقة الذرية في علاج الغدة الدرقية وأورام المخ وبعض أمراض الدم عن طريق استخدام النظائر المشعة، ومن استخدام الذهب المشع في علاج سرطان الأنسجة في التجاويف البدنية كتجويف البطن والصدر، وكذلك استخدام الكربون المشع في بيان أثر العقاقير وتقدير فائدة الدواء المستخدم والجرعة المناسبة للمريض، فضلا عن استخدام أشعة باء وجيم وهي نوع من الطاقة الذرية في شفاء الصمم، إلى غير ذلك مما توصل إلى العلم والاختراع في العصر الحديث.

تقدير المخترعين

المخترعون والفكر الاشتراكي:

لقد كان للمخترعين مكان مرموق لدي الكتاب والفلاسفة، نلاحظه في تاريخ الفكر، ويهمنا أن نذكر هنا أنه قد ترتب علي الأوضاع الاقتصادية التي سادت فرنسا في غضون الثورة والتدهور الذي تلاها، أن قام فريق من الاشتراكيين الخياليين الذين تناولوا لمبادئ الاشتراكية بالبحث من الناحية الفلسفية، واعترفوا في هذا الصدد بمقام بارز للمخترعين.

ومن أشهر كتاب هذا الفريق "الكونت هنري دي سان سيمون" (١٧٦٠ – ١٨٢٥) الذي قال بأن النشاط الاجتماعي إنما يهدف الي استغلال الكرة الأرضية بوساطة الجماعات والشركات الإنسانية، كما اعتبر الثورة الفرنسية حرباً بين الطبقات تهدف الي تحقيق مصلحة الطبقة العاملة، وقد اقترح "سان سيمون" نظاماً اجتماعياً مبتكراً تكون الطبقة المنتجة فيه هي سيدة الطبقات، ويهدف هذا النظام إلى العمل لي ترقية الصناعة، وتكون السلطة العليا فيه متمثلة في برلمان يتكون من ثلاثة مجالس:

المجلس الأول: مجلس المخترعين، ويتألف من المهندسين المدنيين والشعراء والفنانين، وهذا المجلس هو الذي يقترح القوانين.

والمجلس الثاني: مجلس الفحص، ويتألف من الرياضيين وعلماء الطبيعة، وهذا المجلس هو الذي يقر القوانين التي اقترحها مجلس المخترعين.

والمجلس الثالث: مجلس التنفيذ، ويتألف من زعماء الصناعة، وهو المجلس الذي ينفذ القوانين التي أقرها مجلس الفحص.

واشتهر من الاشتراكيين الخياليين أيضاً "شارل فورييه" (١٧٧٢ – ١٨٣٧)، وقد ذهب إلى أن الله تعالى نظم العالم تنظيماً متناسقاً، وأن الناس لابد أن ينظموا أوضاعهم الاجتماعية على مثال تنظيم الكون، وقرر أن علاقة الناس بعضهم ببعض لابد ان يكون أساسهاالمشاركة والتعاون، واقترح لكي يوجد التناسق في عالم الاقتصاد والسياسة تكوين عدد من الجماعات تتألف كل جماعه من خمسمائة أسرة متحدة الأفراد. وتشمل كل جماعة على الفئات الآتية:

١ – أصحاب رءوس الموال.

٢ – العمال.

٣ – المخترعين.

وقرر "فورييه" أن ألم العمل يجب تخفيفه وتحبيبه للعمال، كما يجب ان نمنع الأعمال المملة وأن يجازي العمال مجازاة كبيرة علي الاعمال الكريهة، وان يضمن حد أدنى لدخل الفرد، وأن يقسم الزائد بنسب ثابته بين الجميع، ويتعين ان تسكن كل جماعه قصراً مشتركاً، وان يكون تصرفها فرسخ مربع من الأرض، وأأن تحدد الجماعات كلها مكونه وحدة واحدة لها رأس مال واحد في مدينة القسطنطينية، وهذا التنظيم في نظر "فورييه" يجعل من غير الضروري ان يقوم تنظيم حكومي.

المخترعون ورجال السياسة:

ونحن اليوم نلاحظ أن السلطات الحاكمة في مختلف المجتمعات أضحت تهتم بالمخترعين المبتكرين والعلماء، وتتيح لهم الفرص للارتفاع إلىأعلى المراكز فيها؛ وذلك لأن هذه السلطات فطنت آخر المر إلى أثر هؤلاء العلماء المبتكرين عن طريق علمهم وابتكارهم في زيادة قوة هذه السلطات، وقد حدث أن اعدم الثوار في الثورة الفرنسية العالم "لافوازييه" ثم اضطرتهم الحاجة إلى أن يلجئوا إلى زملائه من العلماء الأحياء للإفادة من علمهم في صناعة المفرقعات، فالحكومات المعاصرة المتقدمة تراعي فائدة العلماء والمخترعين لبلادها، وتحاول أن تقنعهم بوضع خدماتهم تحت تصرف حكومة واحدة بدلاً من خدمة الإنسانية كلها.

ورغم ما أضحي لرجال العلم والاختراع من تأثير قوي في حياة المجتمعات الحديثة، الا أن رجال السياسة أقوي منهم من نواح كثيرة، وقد شبه بعض الكتاب علاقة هؤلاء الأخيرين برجال العلم بالعلاقة بين الساحر في قصص "الف ليلة وليلة" بالجني الذي يطيع أوامره، فالجني يؤدي أعمالاً عجيبة ومدهشة للساحر، مما لا يستطيع هذا الأخير ان تأتيه دون مساعدته، ورغم ذلك فإن الجني لا يأتي هذه الأعمال من تلقاء نفسه، وإنما يلبي بها رغبة الساحر، ولعل المقصود بذلك ينحصر في مجال العلم الذري والاختراعات والكشوف الداخلة في نطاقة.

العمال واختراع الآلات:

ورغم ما للمخترعين من أثر في التقدم البشري والحضارة الإنسانية الا انهم لم يسلموا علي مر الزمان من ثورة الناس ونقمتهم عليهم.

فقد كان من شأن اختراع الآلات في أوربا، أن حاق الضرر بالعمال في أول العهد باستعمالها ضرراً كبيراً، خاصة بطبقة الغزالين والنساجين من المزارعين ؛ إذ قضت الاختراعات على مورد رزقهم، والمفهوم ان استخدام الاختراعات في الصناعة قد ترتب عليه كثرة المنتجات باستخدام الآلات الحديثة، ورغم ذلك لم تحدث في اول المر زيادة في الإقبال علي طلب المصنوعات المنتجة، فاستغني أصحاب المصانع عن كثير من الأيدي العاملة، وبهذا تفاقمت البطالة وازدادت، وهبطت الأجور تبعاً لذلك، وخاصة عندما وجد أصحاب المعامل أن من الممكن أن يستخدموا الأطفال والنساء في الصناعة باستخدام الآلات المخترعة الجديدة، فأقبلوا علي استخدامهم وتشغيلهم بكثرة لرخص اجورهم، فكان لهذا تأثيره البين في حالة العمال من حيث كثرة المتعطلين ونقص الجور وهبوط مستوى المعيشة.

وكان الأطفال يعملون من الساعة السادسة صباحاً حتى منتصف العاشرة أو الحادية عشرة مساء، بل ان البحث أثبت ان اطفالاً في سن الخامسة كانوا يعملون في المناجم الرطبة اثنتي عشرة ساعة تحت اشراف أناس عديمي الرحمة والخلق، كما أثبت أن النباتات الصغيرات كن يستخدمن في عربات صغيرة مملوءة بالفحم، وأن أجر العامل كان يتراوح

بين ٨، ١٠ شلنات في الأسبوع، رغم أنه كان يعول أسرة قد يبلغ عددها ثمانية أفراد.

بيد ان الحالة ما لبثت ان تحسنت وازدادت الثروة في البلاد، ذلك بأن ارخص أسعار السلع لقلة نفقات إنتاجها قد أدي الي زيادة الإقبال علي الشراء، الأمر الذي ترتب عليه الإكثار من المصنوعات، واستدعى هذا استخدام كثير من الأيدي العاملة، فتحسنت حالة العمال عما كانت عليه من حيث الأجور ومستوي المعيشة، وخاصة بعد أن طفقت الحكومة تتدخل في الأمر وترعي مصالحهم بسن التشريعات العديدة لتحسين حالتهم المادية والاجتماعية.

وكذلك الحال في أمريكا، إذ أخذ المخترعون فيها يوالون اختراع الآلات لإيجاد وسائل ميكانيكية تخفف الأعمال اليدوية عن العمال، وكان العمال هناك متذمرين في أول المر من اختراع الآلات الجديدة ! لأنها توفر الإنتاج لأصحاب العمل ؛ وذلك لأنهم رأوا هذا الاختراع تهديداً لكسب عيشهم، بيد أن الاعمال الجديدة التي ظهرت جذبتهم نحوها ودخلوا في غمارها.

وساد أول الأمر هناك الظن بأن انتشار الآلات التي ابتكرها المخترعون، قد يؤدي الي الرق والعبودية للعمال، والسيادة لأصحاب الآلات، بيد أن هذا الظن تبدد حين وجد كل رجل نفسة حراً في اختيار العمل الذي يلائمه وان يصبح صاحب عمل.

وتكونت نقابات العمل للدفاع عن حقوقهم، وتدخلت الحكومة لحمايتهم، وأصبح العامل العادي يعمل اليوم أربعين ساعة في الأسبوع، بدل أن كان منذ مائة عام يشتغل ٧٨ ساعة في الأسبوع، وهو اليوم لا يحتاج إلا لبضع دقائق لكسب ثمن رغيف الخبز بدلاً من ساعات طويلة كان يقضيها في الماضي للحصول عليه، وكل ذلك إنما يغري إلى اختراع الآلات، كما أن الاختراعات التي ابتكرها نوابغ الرجال في كثير من البلاد، كاختراع التلغرافوالتليفون والآلة الكاتبة والفونوغراف والنور الكهربائي والسيارة والراديو، وكانت سبباً في إقامة صناعات كبيرة.

البطالة الفنية:

وقد أطلق الاقتصاديون على البطالة التي ترتبت على اختراع الآلات الحديثة واستخدامها في الصناعة والإنتاج اسم "البطالة الفنية"،ومدلولها أن اختراع الآلة في عمل الذين كانوا يقومون بهذا العمل، وذلك لأن الآلة تنتج ما تنتجه الأيدي العاملة ولا يحتاج لإدارتها إلا لعدد ضئيل من العمال.

فبعض السفن مثلاً اخترعت لها آلات ذات قوة ١٠.٠٠٠ حصان، وتعطي قوة مساوية لتلك التي تنتج من ٢٠٠.٠٠٠ من المجاديف علي الأقل، فإذا افترضنا أن كل سفينة تشغل ١٠٠ ميكانيكي أو سائق، فإن قوة كل واحد منهم من الممكن اعتبارها قد ضربت ٢.٠٠٠، والجريدة اليومية التي يراد طبع ١٠٠.٠٠٠ نسخة منها في ساعات قليلة، يمكن ان يطبع منها هذا العدد بآلات الطباعة باستخدام ١٠٠ عامل، على حين لو أننا لم نستخدم هذه الآلات لاحتاج الأمر لجيش جرار من آلاف العاملين الناسخين.

ولقد كان خوف العمال من"البطالة الفنية " التي ترتبت علي اختراع الآلات، سبباً مباشراً لثوراتهم علي الآلات واختراعها عندما بدأ استخدامها وذيوعها في مختلف الصناعات، حتى أن بعض العمال هموا بقتل مخترعي الآلات، بل إن بعض الكتاب نادوا بوقف حركة الاختراع والابتكار، وثار "مونتسكيو" على اختراع طواحين المياه.

بيد انه تبين بعد ذلك ان العمال الذين يتعطلون نتيجة اختراع الآلات لا يبقون متعطلين، وانما تستوعبهم المشروعات المختلفة، سواء في مصانعهم الأولي أم في سواها، فضلاً عن أن الحكومات في العادة تهتم بتشغيلهم وإيجاد حل سريع لمشكلتهم.

أشعة رونتجن وثورة النساء:

ولما ابتكرت الأشعة السينية "أشعه إكس **X** " هوجمت حال ظهورها والإلمام بقدرتها العجيبة، وقد مر ابتكار هذه الاشعة بملابسات طريفة، فبينما كان "رونتجن" أستاذ الفيزياء بجامعة "فرزبرج" يمرر تياراً كهربائياً عالي الضغط خلال انبوبة "كروكس" رأي وميضاً ينبعث علي سطح صفحة من الورق كانت موجودة بالصدفة بجوار الأنبوبة التي كانت مغلفة الورق سميك اسود، عليها شيء من مادة "سيانيد الباريوم البلاتيني" فاستنبط "رونتيجن" من ذلك ان شيئاً مما في الأنبوبة قد اخترق غلافها الأسود، وأومض المادة الكيميائية علي صفحة الورق، ومن هنا كشف "رونتجن" الأشعة السينية، وقدمت له الجمعية الملكية بإنجلترا بقصد التكريم العلمي نوط "رومفورد"، ثم واصل تجاربه، فتبين أن الأشعة السينية تؤثر على المادة الحساسة في التصوير الشمسي، كما تؤثر في الأشعة الضوئية العادية.

واستخدمت الأشعة السينية في الفحص الطبي والجراحي والصناعي،وعرف الناس عنها انها لو سلطت علي شخص اخترقت ثيابه، فأرسل أحد المواطنين الي العلامة "إديسون" منظاره المقرب الذي يحمله في سهراته بالمسارح ؛ ليركب له إديسون فيه اشعة إكس، وهنا احتجت الهيئات النسائية وقامت لمحاربه هذا المفكر وذلك الاعتداء على الشرف والفضيلة ؛ إذ أنه إذا حدث ذلك لاستخدمه الرجال في المحبون وفضح حياء السيدات في مقصورات المسارح بمشاهدتهن به دون معاطف أو ثياب.

ومن الطريف أن نذكر أن أحد الانجليز قد انتهز هذه الفرصة، وعرض للبيع نوعاً من الملابس الداخلية من أشعة إكس، وقد عبر احد الشعراء عن هذه الاشعة العجيبة الفاضحة بقولة " أشعة رونتجن – هذه الأشعة الخبيثة الماجنة، إنها تحدق – كما علمت – مخترقة المعاطف والثياب، بل تستقر مطمئنة على ما تحت المعاطف والثياب. !

كفاح المخترعين:

ولقد كافح المخترعون والعلماء في سبيل الاعتراف لهم بمكانتهم فيما مضى، وقاسوا من أجل هذا الكثير من المتاعب والأهوالشأنهم في ذلك شأن كل المجددين، والسبب في ذلك يرجع إلى أن المفكرين والمجددين كانوا يقررون أشياء مخالفة للمعتقدات التي كانت شائعة في الماضي، مثال ذلك أنه كان من مبادئ "انكساجوراس" الفيلسوف ان الشمس صخرة ساخنة الي درجة الاحمرار وأن القمر قوامه تراب وصخر، فنفي هذا الفيلسوف

من أثينا بسبب هذا الكفر ؛ لأن الناس في أثينا كانوا يعتقدون في ذلك الوقت أن الشمس والقمر من الآلهة المقدسة.

ولما كان "جاليليو جاليلى" استاذاً للرياضيات في "جامعة بيزا"، أكد أن الجسمين المختلفى الوزن اذا ما رمياً معاً أي في لحظة واحدة، وذلك خلافاً لتعاليم أرسطو التي كانت تقول بأن سرعة الأجسام الساقطة تختلف بالنسبة الي ثقلها، ولم يصدقه الأساتذة في تلك الجامعة وتحدوه أن يثبت قوله امامهم وامام الطلبة، وقبل جاليليو تحديهم وصعد أمامهم وأمام الجماهير من الأهالي التي احتشدت لحضور هذا العرض، الي برج بيزا المائل، والجميع منه يسخرون ويتفكرون بعدم قدرته على الإثبات ويؤكدون خطأ زعمه، وألقى بكرتين إحداهما تزن عشرة أرطال والأخرى زنتها رطل واحد، ووصلت الكرتان إلى الأرض في وقت واحد، ورغم ذلك أصر الأساتذة علي خطئه وظلوا يقدسون مذاهب أرسطو وتعاليمه.

وفي تلك الآونة أخترع البرنس " دون جيوفاني دي مرسيس " الابن الغير الشرعي لكوسيمي الأول، آلة للنزح لاستعمالها في تنظيف خليج ليجهورن وأرسل نموذجاً لها الي جاليليو لاختباره وإعداد تقرير عنه، فكتب جاليليو في تقريره أن آلة الأمير رائعة جداً، لولا أنها لا يمكن أن تعمل، فغضب الأمير لحرج كبريائه، وطلب طرد جاليليو من الجامعة لعدم صلاحيته، ولاقى هذا الطلب موافقة لدي السلطات الجامعية ولدي الأساتذة وكذلك لدي الطلبة بتحريض أساتذتهم، وبذلك طرد جاليليو من جامعة بيزا.

ثم حدث أن عين بجامعة بادو، وكانت محاضرته الأولي في ٧ من شهر ديسمبر سنه ١٥٩٢، وقد التقى في هذه الجامعة بأنصار معجبين له، فاستطاع أن يتابع تجاربه وأبحاثه في جو مناسب.

وفي "نادي الأحرار" الذي كان عبارة عن اكاديمية خاصة تقع في قصر بجوار قنطرة "سانتا صوفيا" كشف جاليليو عن اختراعه التي توصل اليها نتيجة تجاربه ومشاهداته وبحوثه، ومن هذه الاختراعات اخترع "البوصلة" و "الترمومتر" ثم "المرقب او التلسكوب" وهو جهاز التحديق في النجوم البعيدة.

وعرض جاليليو اختراع التلسكوب في ١١ من أغسطس سنه ١٦٠٩ في عرض عام، ونجح الاختراع وكثر الطلب علي شرائه، ولكنه قدمه دون مقابل لدوق فينيسيا، فأمر الدوق بانتخاب جاليليو للأستاذية مدي الحياة في جامعة بادو، بمرتب قدره حوالي ١٢٠٠ جنيه في العام.

ووصل جاليليو الي قمة الشهرة والنجاح، وألف كتابه "رسول النجوم"، ولاحظ فيه "الكردينال بيلارمين" رئيس "ديوان التحقيق" آنذاك أن جاليليو أعلن في هذا الكتاب أنه من المتتبعين لكوبرنيكس، الذي قال بدوران الأرض حول الشمس، ولهذا أصدر أمره في ٢٦ من مارس سنه ١٦١٦ بأن يقدم جاليليو نفسه لديوان التحقيق، ووعد جاليليو حين مثل أمام الديوان المقدس بالتخلي عن آرائه، كما طلب منه، فأطلق سراحه.

ولكنه عاد بعد ذلك الي فلورنسا ونشر كتاباً عن الفلك، فاصطدم

للمرة الثانية بعقائد رجال الدين وتعاليمهم الصارمة، فأستدعي للمثول أمام ديوان التحقيق رغم مرضه، فأمر بالقبض عليه وتقييده بالسلاسل ونقله الي روما حيث يوجد ديوان التحقيق وقد استمرت محاكمته ستة أشهر، وكانت النتيجة أن سجن وأصيب بالعمة داخل السجن، ومات في ٨ يناير من سنه ١٦٤٢.

جورج وستنجهاوس:

ولما اخترع " جورج وستنجهاوس " فرملته المعروفة بأسمه، سخر منه " كرنيليوسفندربلت " صاحب " شركة نيويورك سنترال "، ثم قام بتجربتها لحساب إحدى الشركات الصغيرة، وفي اثناء التجربة توقف القطار عن الحركة فجأة بعنف بسبب شد الفرملة، فاهتز الركاب ودفعوا دفعاً قوياً، فثأروا علي وستنجهاوس واختراعه، ثم تبينوا أن سبب التوقف وقوف إحدى العربات التي تجرها الأحصنة على الخط الحديدي أمام القطار ولولا الفرملة لداسها القطار هي وسائقها.

ولنا اخترع التيار الكهربائي المنقطع عارضة "إديسون" أكبر المخترعين والمشتغلين بالكهربائية في ذلك العهد، وقال بأن استعمال هذا التيار من شأنه صعق كل من يمس الأسلاك التي يجري فيها إذا ما زيد ضغطه الزيادة التي تلزم لنقله في المسافات البعيدة، وقد حدث أن لمس أحد الغلمان أحد هذه الاسلاك فصعق ومات، فقامت حملة في الصحف علي وستنجهاوس ومخترعاته، بل لقد صدرت بعض التشريعات التي تحظر مد الأسلاك التي يجري فيها تيار ذو ضغط عال في شوارع كثير من المدن.

وكان رد وستنجهاوس علي اعتراضات إديسون ان التيار الكهربائي سروح ضحيته يعض الأفراد، ولكن شأنه في ذلك شأن بقية الأشياء، كالديناميت، بل حتى المشروبات الكحولية لها ضحايا من الناس.

المخترعون والتضحية:

والمتمعن في حياة المخترعين يجدهم قد ضحوا بكدهم وتعبهم بل. بأنفسهم في سبيل الاختراع والابتكار وخدمة البشرية والتقدم، وقد كان البعض منهم يفقد أصابعه ويديه وذراعيه منذ قرن من الزمان حين كشفت الأشعة السينية، وحرقت الأشعة القاتلة بعضهم حين كان يحاول كشف سرها وتبين خطرها.

بل إن معالجة العلماء والمخترعين للذرة اليوم يؤدي إلى ضياع حياتهم رغم الوقاية والاحتياطات المختلفة، وقد أصيب بعضهم بالعمي،بعد أن تكونت علي أعينهم غشاوة بسبب النيترونات السريعة القوية التي أتلفت غشاء القرنية، وقد حدثت هذه الإصابة في أثناء عملهم علي السيكلوترونات الضخمة، وهي الآلات التي تستعمل في أبحاث الذرة، ولم تأت هذه الإصابة دون إهمال، بل نتجت عند ما ألجأتهم الضرورة إلى النظر عمداً في اتجاه النيترونات القوية عند إصلاح الجهاز أو ضبطه. والمعروف أن هذه النيترونات القوية تتغلغل في الاغشية الحساسة وتتلفها، ويتأثر بها من الجسم على الخص أغشية عدسات العين وكرات الدم البيضاء في الشرايين والأوردة ونخاع العظام وخلايا الذكر التناسلية في الخصية والحبل المنوي والخلايا التي تبطن الغشاء الداخلي للأمعاء.

حياة المخترعين:

ورغم ما كان يرقية المخترعون من تعب، وما يبذلونه من جهد وكفاح في سبيل البحث والتجربة والابتكار والاختراع، كان الكثير منهم يمتازون في حياتهم الخاصة بروح طيبة وآراء خاصة، وقد كان جاليليو يحب عزف الموسيقي، كما كان يشاهد حفلات الكرنفال والتمثيليات الغنائية العامة والقطع الكوميدية، بل لقد ألف هو نفسه الكثير من الروايات الكوميدية. وكانت له صديقة جميلة هي " مارينا جامبا" ولكنه لم يتزوج أبداً، وكان يعتقد ان الرجل لا يستطيع أن يكون في وقت واحد فيلسوفاً عظيماً وزوجاً مخلصاً.

وكان توماس إديسون المخترع الكبير صاحب المصباح الكهربائي والفونوغراف وجهاز الصور المتحركة وغيرها من المخترعات القيمة رجلاً كريماً، كما ذكرت ذلك عنه زوجته التي عاشت معه طيلة ست وأربعين سنه، وذكرت عنه ذلك بعد وفاته، كما ذكرت أنه كان رحب الصدر مرح الروح فكهاً لطيفاً، وانه كان يتخذ من أولاده أصدقاء له، كما كان في الوقت نفسه كثير الجد والاجتهاد طويل الأناة جلداً وصوراً.

وكان وستنجهاوس يحب معاشرة الناس، حتى لقد ظل سنين طويلة يقيم مأدبة عشاء كل ليله في داره، وكان يحب العمل سواءفي البيت أم في المكتب، وكان الاختراع احب شيء لديه، وقد رآه أحد زملائه مرتدياً أفخر ملابسه – وكان وقتها في الخامسة والأربعين من عمره – ورغم ذلك أكب علي محرك دوار في ورشته في الفترة ما بين اجتماع مجلس الإدارة

وحفلة الاستقبال. وقد أخفق اختراعه لهذا المحرك الدوار، ولكنه لم يتركه وجوله الي اختراع آخر هو اختراع عداد المياه، الذي أضحى أساساً لصناعة جديدة هامة، وكان يقول في ذلك إنه كان يعرف غلاماً رسم صورة لرجل ثم لم تعجبه، فأضاف إلى الصورة ذيلاً وادعى أن الصورة هي لكلب وليس لرجل.

الفهرس